ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

RECHERCHES

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE BOTANIQUE, CHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

DU

TANGUIN DE MADAGASCAR

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

Le 10 mai 1873

pour obtenir le titre de pharmacien de première classe

Par Joannes CHATIN

NÉ A PARIS

Docteur en Médecine, Licencié ès sciences,
Préparateur d'Histoire naturelle à l'École supérieure de Pharmacie,
Secrétaire de la Société philomatique,
Membre de la Société chimique de Paris.



PARIS
J. ARNOUS DE RIVIÈRE ET Cie
IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE
26, RUE RACINE, 26
1873

A Monsieur le Professeur Decaisne
Hommage de profond respect
J. Chatin

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

RECHERCHES

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE BOTANIQUE, CHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

DU

TANGUIN DE MADAGASCAR

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

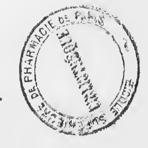
Le 10 mai 1873

pour obtenir le titre de pharmacien de première classe

Par Joannes CHATIN

NÉ A PARIS

Docteur en Médecine, Licencié ès sciences,
Préparateur d'Histoire naturelle à l'École supérieure de Pharmacie,
Secrétaire de la Société philomatique,
Membre de la Société chimique de Paris.



PARIS
J. ARNOUS DE RIVIÈRE ET Cᵉ
IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE
26, RUE RACINE, 26
1873

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Buignet, Professeur titulaire.
Planchon, Professeur titulaire.

PROFESSEUR HONORAIRE.

M. Caventou.

PROFESSEURS.

MM. Bussy	Chimie inorganique.
Berthelot	Chimie organique.
Baudrimont, Chevallier	Pharmacie.
Chatin	Botanique.
A. Milne-Edwards	Zoologie.
Bouis	Toxicologie.
Buignet	Physique.
Planchon	Histoire naturelle des médicaments.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Regnauld.
Bouchardat.

AGRÉGÉS.

MM. L. Soubeiran.
Riche.
Bourgoin.

MM. Jungfleisch.
Le Roux.
Marchand.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

A M. AD. WURTZ,

Membre de l'Institut (Académie des Sciences),
Doyen et professeur de Chimie de la Faculté de Médecine,
Membre de l'Académie de médecine,
Commandeur de l'ordre de la Légion d'honneur, etc.

Hommage de profond respect et témoignage de vive gratitude.

Cette thèse a pour but l'étude d'une plante à laquelle les Malgaches ont donné une grande et triste célébrité, mais sur laquelle nous ne possédons que bien peu de documents scientifiques, en raison même de son lieu d'origine. Aussi n'aurais-je pu entreprendre ces recherches si M. Alfred Grandidier, dont chacun connaît les travaux et les voyages si fructueux pour l'histoire naturelle, la géographie et plusieurs autres branches de nos connaissances, ne m'en avait fourni les éléments avec une bienveillance dont je ne saurais trop le remercier.

Les légitimes exigences de la science moderne ne permettant guère à un seul homme de mener à bonne fin une étude qui soit à la fois botanique, chimique et physiologique, on ne devra pas chercher ici une histoire complète du Tanguin de Madagascar, mais un simple exposé embrassant ses principaux caractères et basé sur les données fournies par la méthode expérimentale. Ainsi réduite, cette thèse embrasse encore un champ trop vaste pour que l'on n'y rencontre de nombreuses imperfections ; je me proposais donc de la compléter en plusieurs points, lorsque des circonstances impérieuses sont venues

m'obliger de suspendre ces études que je compte reprendre dans un avenir prochain.

Le titre même de cette dissertation indique l'ordre qui y est adopté et qui se résume en quatre chapitres :

I. Historique.
II. Botanique.
III. Chimie.
IV. Physiologie.

Avant de commencer l'exposition de mon sujet, qu'il me soit permis de témoigner ma profonde reconnaissance à M. le professeur Wurtz, qui a bien voulu diriger mes recherches avec une sollicitude dont je garderai toujours le souvenir, à MM. Eugène Caventou et Armand Moreau, membres de l'Académie de médecine, dont les savants conseils ont singulièrement facilité ma tâche.

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE.

La nature de ce travail ne me permet pas de donner des détails nombreux sur les épreuves judiciaires auxquelles le Tanguin doit sa trop grande célébrité; néanmoins, l'histoire de ces ordalies (1) étant à peu près inconnue en France, j'ai pensé qu'il serait de quelque intérêt de résumer les conditions générales qui président à leur accomplissement.

Flacourt est le premier auteur à qui l'on doive s'adresser lorsqu'on s'occupe, à un titre quelconque, de l'histoire de Madagascar; son ouvrage eut, en effet, au XVIIe siècle, une vogue amplement justifiée par l'authenticité des récits qu'il renferme, aussi bien que par la finesse des observations que l'on y rencontre touchant les mœurs des Malgaches et les productions naturelles de leur île (2).

Flacourt a-t-il connu le Tanguin et l'usage judiciaire de son fruit? On ne saurait répondre d'une manière affirmative, bien qu'un passage du livre semble pouvoir être rapporté à ce sujet : « Il y a, dit l'auteur, « diverses manières de jugements entre eux ; les uns donnent à man- « ger du foie de taureau seulement, les autres donnent avec le foie du « *Manrechetse*, qui est de quelque sorte d'herbe ou de racine qui est « poison et fait mourir celui qui en mange, et donnent cela a mangé « à quelque esclave qui a desrobé, quand il n'y a point de preuve, mais « quand il y a grande conjecture, et soupçon (3). » Ces lignes semblent indiquer que Flacourt avait entendu parler des ordalies sans connaître le végétal que l'on y emploie ; il pense que c'est « une herbe ou une

(1) Chacun sait que l'on désigne sous ce nom les épreuves judiciaires.

(2) Flacourt, *Histoire de la grande île de Madagascar*, dédiée au surintendant Fouquet, 1658.

(3) Flacourt, *loc. cit.*, chap. XXX (*De la Milice*, etc.), p. 99.

racine ; » de fait, il ne possédait aucun renseignement précis sur ce poison ; car, dans sa *Description des plantes de Madagascar*, il n'en cite aucune dont les propriétés toxiques soient utilisées dans un tel but (1).

Cette ignorance de Flacourt s'explique si l'on considère que cet officier s'écartait peu des environs du fort Dauphin, tandis que, d'après Bojer, le Tanguin se récolterait principalement dans les forêts qui garnissent les côtes orientales de l'île, à Tamatave, à Foulepointe, à la baie d'Antongil (2); or le fort Dauphin, situé à l'extrémité orientale de cette côte, est à une grande distance de Tamatave; Foulepointe et la baie d'Antongil sont encore plus éloignés (3).

Il est donc très-vraisemblable que Flacourt n'a connu que bien vaguement les poisons d'épreuve employés par les Malgaches; aussi les renseignements relatifs à cette question doivent-ils être demandés aux auteurs plus modernes, et particulièrement à William Jackson Hooker qui, dans un ouvrage publié en 1833, a recueilli des documents fort intéressants pour l'histoire du Tanguin (4). C'est à l'aide de ces relations que je vais tâcher d'esquisser les différentes phases de cruelles ordalies.

I. *Cas dans lesquels l'épreuve par le Tanguin est appliquée.* — Instituées contre tous les crimes et délits dont la constatation offre quelque difficulté, ces épreuves sont surtout appliquées aux personnes accusées de sorcellerie.

« Les Madécasses, comme tous les peuples barbares, croient beau-
« coup à la sorcellerie : ils s'imaginent qu'on ne peut pas perdre de
« bestiaux ou essuyer d'autres malheurs sans que des sorciers jaloux
« en soient cause. De là résulte un grand nombre d'imputations contre
« des individus dont on se croit victime, et de violentes querelles pour
« lesquelles on invoque l'autorité des arbitres ou des juges (5). »

(1) Flacourt, *loc. cit.*, chap. XXXVI (Description des plantes, etc.), p. 114.

(2) W. Bojer, *Hortus Mauritianus*, Maurice, 1837, p. 207.

(3) Voyez la carte de Madagascar dressée par M. A. Grandidier et dont une réduction a paru dans la *Revue scientifique*, 2e série, 1re année, n° 46, Paris, 1872.

(4) Hooker's *Botanical miscellany*, vol. III, Londres, 1833.

(5) Virey, *Sur le Tanguin de Madagascar, fruit vénéneux, employé comme épreuve*

De semblables accusations étant naturellement très-difficiles à prouver, on a recours à des épreuves judiciaires qui, sous prétexte de sorcellerie à combattre, ont parfois causé de véritables massacres. Le nombre des victimes a atteint le chiffre de six mille dans une même ordalie; de trop nombreux exemples en témoignent d'ailleurs : « En 1830, le roi, ayant résolu de purger la terre des sor- « ciers, ordonna une ordalie telle qu'aucune classe de la population « n'y échappa (1). » Ce crime de sorcellerie ou *Bamusawa* n'est d'ailleurs pas le seul dont le soupçon entraîne cette absurde torture que l'on applique également aux Malgaches accusés de crimes politiques, de conspiration, de complot contre l'État, d'empoisonnement, de vol domestique. On a vu de grands personnages faire boire le Tanguin à tous leurs esclaves pour ce seul motif que, leur digestion ayant été mauvaise, ils s'étaient crus empoisonnés par leurs gens (2).

Souvent aussi, l'épreuve est ordonnée dans des cas non plus criminels, mais civils, si j'ose m'exprimer ainsi : deux habitants ont une contestation relative à quelque propriété ou à tout autre intérêt; on les oblige à boire le fatal breuvage, et celui qui succombe est réputé mal fondé dans ses droits (3); mais, ainsi qu'on le verra plus loin, le Tanguin est, dans ce cas, administré le plus souvent à des chiens qui représentent les parties.

II. *A quelles personnes on applique la question par le Tanguin.* — Aucune classe n'échappe à cette inhumaine coutume : le rang, la naissance, le sexe sont de nulle valeur contre la superstitieuse crédulité qui fait attribuer à cette plante la vertu de distinguer le coupable de l'innocent. Il convient de remarquer toutefois que les plébéiens succombent presque constamment, tandis que les grands personnages échappent fort souvent aux tristes conséquences de l'épreuve. Le récit

judiciaire (Journal de pharmacie et des sciences accessoires, t. VIII, p. 90-93, Paris, 1822).

(1) *Facts and observations illustrative of the Tanghen.* Communicated in a letter to Ch. Telfair Esq. by the Rev. Ed. Baker, 1831, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 278.

(2) *A sketch of the province of Emerina* by Hilsenberg and Boyer, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 257.

(3) Letter from the Rev. Freeman to Ch. Telfair, Esq., ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 276.

suivant montre d'ailleurs bien qu'aucun Malgache n'est à l'abri de cette torture : « Le 9 mars 1830, pour condescendre à l'ordre du souverain, « on procéda à une grande ordalie ; les accusés, au nombre d'une « trentaine, comprenaient des gens distingués par leur naissance ou « par le rang qu'ils occupaient à la cour ; les nobles survécurent, « mais les hommes du bas peuple qui, selon la jonglerie habituelle, « étaient censés boire le même breuvage, périrent. Le mois suivant, « c'est-à-dire dans le courant du mois d'avril, une trentaine de « femmes malgaches furent condamnées à boire le Tanguin ; dans ce « nombre, se trouvaient les épouses du roi précédent, ses sœurs, les « femmes de plusieurs officiers d'un rang élevé et des filles de juges ; « toutes survécurent et rentrèrent triomphalement dans la ville, selon « le vieil usage. En mai, on fit subir le même traitement à quelques « officiers subalternes et à des hommes du peuple ; ces derniers mou- « rurent tous ainsi qu'un des bas officiers (1). »

Il suffit de lire les détails de ces trois ordalies, exécutées à des intervalles si rapprochés, pour se convaincre de la partialité qui préside à ces opérations, partialité sur laquelle je reviendrai plus loin.

III. *Comment on administre le Tanguin aux accusés.* — La cruauté y apparaît tout aussi évidemment, et les arbitres ne montrent aucun ménagement envers les prévenus, au moins pour ce qui est des formes extérieures. Ainsi « l'un des officiers accusés de sorcellerie en 1831 « veillait le cadavre de son père lorsque les gardes chargés de l'ap- « préhender heurtèrent à sa porte ; il implora de leur pitié un sursis « capable de lui permettre l'accomplissement de ses pieux devoirs, « répétant que ce n'était pas une grâce définitive, mais un simple re- « tard qu'il sollicitait : ses prières furent vaines, et on le traîna de « force devant les juges. Dans une autre circonstance, un malheureux « dévoré par la fièvre, et incapable de se lever, sollicitait quelque « répit ; on l'arracha de son lit et on l'emporta vers le lieu où il devait « boire le Tanguin dont on doubla charitablement la dose afin de le « débarrasser à jamais de la fièvre (2). »

(1) *Facts and observations illustrative of the Tanghen.* Communicated in a letter to Ch. Telfair, Esq. by the Rev. Ed. Baker, 1831, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 278-280.

(2) *Facts and observations*, etc., ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 281.

Cette austère sévérité, dont on fait si pompeuse parade, mais que l'on sacrifie souvent dans les détails les plus graves de l'épreuve, a pour résultat de paralyser les efforts des parents et des amis qui n'osent s'entremettre en faveur des accusés de peur d'être accusés de complicité avec eux, ce qui les amènerait à partager leur sort.

Quant à l'exécution même, c'est généralement ainsi que l'on procède : l'accusé commence par boire de l'eau de riz, puis il avale, sans les mâcher, trois morceaux de peau de poulet, de la dimension d'un dollar ; on lui administre ensuite le Tanguin râpé et mêlé à du jus de bananier. Le *Panozondoha*, ou juge de l'épreuve, place alors sa main sur la tête de l'accusé et prononce la formule de l'imprécation, appelant les châtiments les plus terribles sur la tête du coupable. Puis on lui administre encore de l'eau de riz ; les matières renfermées dans l'estomac sont rejetées et, si l'examen y fait retrouver les trois morceaux de peau de poulet, le patient est déclaré innocent ; dans le cas contraire, rien ne saurait atténuer sa disgrâce (1).

« Quand un Madécasse est condamné à boire le Tanguin, on râpe « des semences de cette plante, puis on prend des feuilles de Longouze « ou grand cardamome de Madagascar (dont le fruit est aromatique et « ressemble à la graine de paradis), *Amomum Madagascariense* Lamarck. On pile ces feuilles pour en extraire quelques onces de suc « qui est aromatique; c'est dans ce liquide qu'on met la semence « râpée du Tanguin. Ordinairement l'accusé boit avec assurance cette « amère potion. Ce mélange d'une substance aromatique et d'un « poison nauséeux paraît avoir pour but d'en déguiser la saveur ou « d'en modifier l'action funeste. On pourrait présumer toutefois, par « l'addition d'aromates au *bohon-upas*, poison des Javans, que ces « aromates servent au contraire à aiguiser l'énergie de ce venin ; en « effet, les expériences d'Emmert sur les poisons semblent prouver « que leur action est avivée par le moyen du poivre et d'autres « épices (2). »

Dans les différents cantons de l'île, diverses modifications sont d'ail-

(1) Freeman, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 276.
(2) Virey, *loc. cit.*, p. 92.

leurs apportées à ces épreuves : parfois, on broie l'amande sur une pierre, on fait infuser ses débris et l'on administre ce breuvage à l'accusé ; s'il meurt, il est déclaré coupable. D'après les renseignements recueillis par M. A. Grandidier, on se contenterait au Ménabé de frotter la tige d'une autre plante toxique contre une pierre sur laquelle le patient doit passer sa langue à plusieurs reprises. D'autres fois la quantité d'eau de riz est limitée à trois cuillerées, etc. (1).

Les Malgaches reconnaissent parfaitement que les résultats de ces épreuves sont fort peu comparables les uns aux autres ; tous s'accordent à dire que la récolte du fruit exige une grande expérience et que la moindre erreur commise à ce sujet peut sauver un coupable ou tuer un innocent. Les arbitres ont ainsi un moyen excellent pour mener l'épreuve à telle fin qu'ils désirent et ne s'en font pas faute, moyennant une récompense convenable. Dans une ordalie exécutée en 1831, pas un des riches accusés ne mourut ; aussi les exemples rapportés plus haut montrent-ils le soin constant avec lequel on introduit, parmi les prévenus, un certain nombre de pauvres gens. Chaque ordalie doit effectivement causer quelques morts, si l'on ne veut compromettre le pouvoir surnaturel du Tanguin aux yeux des superstitieux Malgaches (2).

Ceux des fruits qui présentent une couleur rouge très-prononcée (3) seraient extrêmement vénéneux et amèneraient presque infailliblement la mort de l'accusé, aussi les parents de celui-ci ont-ils le droit de les récuser, si j'ose m'exprimer ainsi ; un certain nombre de malheureux subissant l'épreuve avec plusieurs personnages de distinction et n'ayant nul parent pour demander le changement des fruits, cette circonstance suffit pour faire périr les deux tiers de ces infortunés (4). D'ailleurs il arrive souvent que le fruit récusé est remplacé par un autre tout aussi pernicieux.

Selon le Rev. Baker, les Malgaches admettent les causes suivantes

(1) *Facts and observations*, etc., ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 283.
(2) *Facts and observations*, etc., ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 283.
(3) Le fruit du Tanguin est une drupe fort semblable à la Pêche.
(4) *Facts and observations*, etc., ap. Hooker., *loc. cit.*, p. 283.

comme capables de modifier les effets de l'épreuve : 1° la partialité des arbitres ; 2° leur ignorance du vrai fruit ; 3° le pouvoir suprême (*Rainazy*) inhérent à ce fruit et lui permettant de tuer le patient ou de le sauver ; 4° la possession par le prévenu d'un charme capable de le protéger ; 5° la présence d'une personne pourvue d'un semblable talisman ; 6° l'intervention du génie du mal qui peut s'emparer de l'innocent et le perdre ; 7° l'état d'impureté du patient qui aurait commis quelque faute (*manota fady*) (1). A ces causes on doit ajouter la dose de Tanguin, qui peut être plus ou moins forte, l'eau de riz donnée en quantité variable, etc.

A l'est, les indigènes admettent, paraît-il, deux sortes de Tanguin, à l'ouest (Ménabé) on se sert d'une autre plante toxique ; le « *Tanguin mâle* » serait le plus actif. Si l'on s'en rapporte aux renseignements fournis au Rev. Baker, une des espèces serait simplement émétique, tandis que l'autre serait vénéneuse au plus haut point ; mais leur ressemblance serait telle que les juges de l'épreuve s'y tromperaient eux-mêmes, tuant parfois les gens dont ils voudraient sauver la vie, et réciproquement (2). Certains Malgaches pensent que ces deux sortes de Tanguin doivent être distinguées, non par la couleur, mais par la saveur ; le « germe, » on entend par là l'extrémité radiculaire, passe pour la partie la plus toxique de la graine (A. Grandidier). Une croyance presque générale à Madagascar veut que le Tanguin soit absolument inoffensif en dehors de l'épreuve. Un naturel à qui Baker présentait un fruit de Tanguin le porta à ses lèvres et le déclara d'un goût délicieux ; le missionnaire lui trouva au contraire l'amertume la plus prononcée (3).

Une opinion assez accréditée à Madagascar veut que le Tanguin acquière toutes ses propriétés vénéneuses lorsque, flétri, il tombe de l'arbre et subit un commencement de pourriture. Sans être absolument de cet avis, Baker rapporte que, parmi les fruits qu'il a pu se

(1) *Facts and observations*, etc., ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 283.
(2) *Facts and observations*, etc., ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 284.
(3) *Facts and observations*, etc., ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 284.

procurer, les plus flétris étaient également les plus amers (1). On peut croire que cet état du fruit correspond à la maturité plus complète de la graine.

IV. *Quelles sont les suites de l'Ordalie?* — Le poison agit quelquefois avec une rapidité telle que le patient meurt avant la fin de l'épreuve (2); mais, le plus souvent, les choses ne se passent pas de la sorte. Lorsque la culpabilité est établie, les assistants ne laissent généralement pas au Tanguin le temps d'achever son œuvre; ils se précipitent sur la victime, la percent de leurs lances ou lui cassent la tête; fréquemment ils l'étranglent ou l'étouffent. Trop souvent des malheureux sont jetés vivants dans une fosse et recouverts de terre (3); Baker fut témoin d'une de ces scènes horribles : « Je vis, dit-il, deux hommes creusant « une fosse vers laquelle la victime fut moitié portée, moitié traînée; « on la lança dans sa tombe et tout aussitôt une grêle de pierres s'abat- « tit sur cet infortuné qui fut recouvert de terre (4). » Le voyageur anglais s'étend longuement sur les tortures de ces malheureux qui se voient abandonnés de leurs parents, de leurs amis, de tous enfin. Souvent aussi, les patients sont laissés sur le lieu du supplice, à la merci de dogues à demi sauvages qui les mettent en lambeaux (5).

Quant aux esclaves, les arbitres leur administrent le Tanguin de telle sorte qu'ils ne meurent que fort rarement; ils les expédient ensuite dans quelque ville éloignée et les y font vendre à leur profit. Il n'y a d'exception que pour les esclaves appartenant aux membres de la famille royale : ces malheureux, condamnés à boire le Tanguin, meurent le plus généralement des suites de l'épreuve (6).

V. *Des modifications apportées à l'épreuve par le Tanguin.* — Les missionnaires et les voyageurs n'ont cessé de réclamer l'abolition de

(1) *Facts and observations*, etc., ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 284.

(2) Freeman, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 276. J'ajoute que les expériences physiologiques auxquelles je me suis livré, me portent à admettre cette terminaison comme devant être la plus fréquente.

(3) Freeman, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 276.

(4) *Facts and observations*, etc., p. 286.

(5) *Facts and observations*, etc., p. 285.

(6) *Facts and observations*, etc., p. 282, et Freeman, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 277.

coutumes aussi inhumaines; durant bien longtemps leurs efforts ont été vains. Freeman nous apprend qu'en certains points de l'île on procédait de la façon suivante lorsqu'il ne s'agissait que de petits larcins : le plaignant et le prévenu étant représentés chacun par un chien, on faisait boire le Tanguin à ces deux animaux; la partie dont le champion succombait le premier s'entendait condamner à une amende fixée par la loi (1). L'auteur semble n'attacher qu'une faible importance à cette modification qui s'était, selon lui, fort peu généralisée, tandis que plusieurs voyageurs la représentent comme en plein usage.

Durant les dernières années de son règne, le roi Radama, esprit intelligent et éclairé, avait proscrit l'usage du Tanguin, mais l'espoir que faisait concevoir une mesure si sage fut de courte durée : son successeur, à peine sur le trône, fit procéder à une ordalie qui coûta la vie à un grand nombre de personnes (2).

Cependant, depuis quelques années (1865), le Tanguin a cessé d'être employé officiellement (A. Grandidier) et les Malgaches semblent avoir renoncé à l'usage de « ces preuves qui ne prou« vent point et qui ne sont liées ni avec l'innocence ni avec le « crime » (3). Malheureusement les propriétés trop connues de son fruit le font servir à la perpétration de nombreux crimes privés qui se commettraient, non-seulement à Madagascar, mais encore dans les îles voisines, si l'on s'en rapporte à la lettre suivante qu'Orfila reçut de l'Ile de France : « Les noirs esclaves madécasses à Maurice parvien« nent facilement à se procurer du Tanguin par le moyen d'autres « noirs de la même caste, employés comme matelots sur les navires « qui font le voyage de cette colonie à Madagascar, et les exemples « d'empoisonnement, tant à Maurice qu'à Bourbon, sont très-fré« quents. Jusqu'à présent, aucune personne à qui ce poison a été « administré n'a échappé à son sort (4). »

(1) Freeman, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 276.
(2) Freeman, ap. Hooker, *loc. cit.*, p. 277.
(3) Montesquieu, *De l'esprit des lois*, liv. XXVIII, chap. 17.
(4) Orfila, *Traité de toxicologie*, 4e édit., t. II, p. 444.

CHAPITRE II.

BOTANIQUE.

Quand on considère au point de vue thérapeutique les différents groupes établis parmi les végétaux dicotylédonés, on est conduit à attribuer un rang important au sous-embranchement des Corolliflores, la plupart des familles qu'il renferme fournissant de nombreuses substances toxiques ou médicamenteuses. Auprès des Solanées et des Loganiacées viennent se placer des genres ayant de nombreuses affinités avec ces deux groupes et qui constituent la famille des Apocynées. Linné les rangeait dans sa pentandrie (1), de Jussieu en forma, sous le nom qu'il porte encore aujourd'hui, un groupe fort étendu (2) que Robert Brown renferma dans des limites plus naturelles en en séparant, d'une part, les Asclépiadées (3) dont le pollen est généralement agglutiné en masses solides (4), et, d'autre part, les Loganiacées (5) qui, pourvues de stipules comme les Rubiacées, et présentant un ovaire libre comme les Apocynées, semblent former le passage de l'une de ces familles à l'autre.

Les Apocynées habitent pour la plupart les régions tropicales; aussi l'Europe n'en possède-t-elle qu'un petit nombre. Leurs propriétés sont très-diverses, et lorsqu'on étudie la famille à ce point de vue, on ne peut s'empêcher, à l'exemple de plusieurs auteurs (6), de formuler des conclusions absolument contraires à la célèbre théorie « des

(1) Linné, *Systema naturæ.*

(2) De Jussieu, *Genera plantarum.*

(3) Robert Brown, in *Memoirs of the Wernerian Society*, vol. I. Edinburgh, 1811.

(4) Du moins en général, car les Périplocées ont le pollen granuleux.

(5) R. Brown, *Prodrom. fl. nov. Holl.* 455, and in *General remarks on the botany of terra australis.* London, 1814.

(6) Gleditsch, *Dissertatio de methodo dubio et fallaci virtutum in plantis indice.* Leipsick, 1742.

analogues » établie presque à la même époque par Camerarius et par Hoffmann (1), acceptée par Linné et A. L. de Jussieu (2), développée par Pyrame de Candolle (3).

Dans la famille des Apocynées se trouvent, en effet, des plantes vomitives et purgatives (*Cerbera lactaria*, les *Rauwolfia*, les *Allamanda*, certains *Ophioxylon*, *Cynanchum*, *Apocynum*), d'autres usitées aux Philippines comme abortives; les feuilles des *Vinca* sont astringentes et amères, celles du *Nerium Oleander* sont vénéneuses (4). Auprès de ces végétaux se trouve le *Tabernæmontana utilis* dont le suc lactescent sert de nourriture aux Indiens, tandis que le *Tabernæmontana persicæfolia* est toxique. De même, à côté des fruits si dangereux des *Thevetia* et surtout du *Tanghinia*, se placent des fruits recherchés comme comestibles : tels sont ceux des *Ambelamia acida*, Aubl. (Cayenne), *Pacouria Guianensis*, Aubl. (*id.*), *Couma Guianensis*, Aubl. (*id.*) (5),

Plaz, *De plantarum virtutibus ex ipsarum charactere botanico nunquam cognoscendis*, 1762.

L. Soubeiran, *Des applications de la botanique à la pharmacie* (*Th. de concours*), 1854.

Ad. Chatin, *Mémoire sur les Limnanthées et les Coriariées* (*Ann. des sciences naturelles*, Botanique, 4e série, t. VI), 1856.

Lefèvre, *Essai sur les analogies botaniques*, etc. (*Thèses de l'Ecole de pharmacie de Paris*, 1860).

Alphonse Milne Edwards, *De la famille des Solanacées.* (*Thèse de concours*), Paris, 1864, p. 97.

Guibourt et Gustave Planchon, *Histoire naturelle des drogues simples*, 6e édit., t. II, p. 21, Paris, 1869.

(1) Camerarius, *De convenientia plantarum in fructificatione et viribus*, Tubing, 1699.
Hoffmann, *Opera omnia physico-medica*, Genève, 1748.
Au sujet de l'ouvrage d'Hoffmann, voyez l'intéressante note de M. le professeur Clos (*Bulletin Soc. bot.*, V, p. 638).

(2) Linné, *Medicamenta graveolentia*, etc., 1758.
De Jussieu, *Mém. Soc. de méd.*, 1786.

(3) A. P. de Candolle, *Thèse inaugurale*, 1804, et *Essai sur les propriétés médicales des plantes*, 1816. De Candolle fait d'ailleurs certaines réserves. (Alphonse Milne Edwards, *loc. cit.*)

(4) Orfila, *Traité de toxicologie*, 2e édit., 1843, t. II, p. 435.
Grognier, *Comptes rendus de l'École vétérinaire de Lyon*, 1810.
Tarbes, *Annales de médecine pratique de Montpellier*, t. XI.

(5) Aublet, *Histoire des plantes de la Guyane*, t. I.

Hancornia speciosa, Gomès (Brésil) (1), *Carissa Caronduas*, L. (Bourbon), et *C. edulis*, Vahl (Nubie et Arabie).

Cette rapide énumération des principales plantes de la famille, considérées au point de vue de leur action physiologique, montre une fois encore l'erreur commise par les botanistes qui, dépassant le but marqué par de Candolle et dénaturant sa pensée, ont voulu généraliser, d'une façon trop rigoureusement absolue, les rapports qui peuvent exister entre les caractères botaniques et les propriétés des plantes, tandis que chaque jour les travaux des monographes font mieux ressortir la fréquence et l'importance des « analogies botaniques et des différences médicales. »

On ne saurait cependant nier que cette théorie des analogues ne se trouve vérifiée pour certains groupes aussi importants que naturels, tels que la famille des Crucifères ou la tribu des Cinchonées ; mais ces exemples même, qui sont le plus souvent cités à l'appui de cette doctrine, sont loin de lui être constamment et également favorables. Le principe antiscorbutique, si développé dans le cresson, le raifort ou le cochléaria, est presque nul dans les *Brassica* et se retrouve, par contre, dans les Limnanthées et Tropéolées ; d'autre part, chacun a pu apprécier les différences profondes que présentent entre eux les divers *Cinchona* lorsqu'on cherche à évaluer leur richesse respective en quinine et en cinchonine.

Considérées au point de vue de leur organisation, les Apocynées présentent un caractère qui permet d'établir parmi elles des divisions faciles à apprécier. On peut l'exposer d'une façon générale en disant que chez certaines de ces plantes le fruit est folliculaire, tandis qu'il est drupacé chez les autres ; il faut néanmoins tenir compte des divers degrés que peut présenter la conformation de cet organe, sinon on arriverait à une classification facile mais peu rigoureuse.

M. Dumortier, formant ainsi une famille spéciale (*Strychnidées*) avec les Strychnées et les Apocynées drupacées, n'a plus qu'à diviser sa famille en deux tribus : 1° Échitiées ; 2° Vincées (2). Une telle dispo-

(1) Gomès, *Observ. bot. méd.*, t. II.

(2) Dumortier, *Analyse des familles des plantes*, Tournay, 1829, p. 26.

sition est loin de respecter les affinités des divers genres, aussi est-il beaucoup plus juste de placer les Strychnées en tête des Apocynées avec lesquelles elles ont des rapports si étroits; les autres genres sont répartis naturellement dans les trois groupes des Ophioxylées, des Plumériées et des Échitiées : tel est l'ordre établi par M. Ad. Brongniart (1).

Le *Tanghinia*, dont la drupe n'est que trop célèbre, se trouve dès lors compris dans la tribu des Ophioxylées. Ce genre, ainsi que je l'ai dit plus haut, a été créé par Aubert Dupetit-Thouars (2), mais, pendant longtemps encore, on l'a regardé comme une simple espèce du genre *Cerbera*. Hooker le considéra de la sorte (3) jusqu'à ce qu'il eût reçu, touchant cette plante, les minutieux renseignements que lui envoya Bojer (4).

Dans son *Prodromus*, de Candolle en a donné une diagnose plus complète que celles de Dupetit-Thouars, de Poiret, de Bojer, etc.; aussi crois-je devoir la rapporter textuellement, tout en faisant quelques réserves que justifieront des faits exposés plus loin :

« Tanghinia Pet. Th. — Calyx 5-partitus, eglandulosus, lobis ovato-acutis, in præfloratione imbricatis, 2 exterioribus, demum patentibus, imo reflexis. Corolla hypocrateriforma; tubo calyce duplo longiore, cylindrico-infundibuliformi, intus piloso; lobis 3, ovato-acutis, tubo brevioribus, roseis, æstivatione dextrorsum convolutis; fauce appendicibus ovatis, integris, glabris, virescentibus, cum lobis alternantibus occlusâ. Stamina 5, lobis corollæ alterna, versis apicem tubi inserta; filamenta basi tuberculis glandulosis rotundis aucta; antheræ ovatæ, crassæ, filamento longiores, connectivo superne producto apiculatæ, appendicibus foliaceis corollæ tectæ. Ovaria 2, ovata, compressa, facie plana, dorso convexa, bilocularia, ovulis 2 superpositis erectis ovatis in utroque loculo pariete placentiformi insertis. Stylus longitu-

(1) Ad. Brongniart, *Énumération des genres de plantes cultivés au Muséum d'histoire naturelle de Paris*, 2e édit., Paris, 1850, p. 102.

(2) Aubert Dupetit-Thouars, *Genera nova Madagascarisia*, p. 10.

(3) Hooker, *Botanical magazine*, 1830, tab. 2968.

(4) Bojer, *Botanical description of the Tanghin* (*Hooker's Botanical miscellany*, t. III, p. 290). London, 1833.

dine tubi corollæ, glaber. Stigma capitatum, apice bituberculatum, medio pilio erectis verticillatis quasi coronâ cinctum. Drupa abortu plerumque unica, ellipsoïdea, utrinque subacuta; epicarpio lævi, membranaceo; mesocarpio fibroso, subcarnoso; endocarpio (nucleo) lignoso (adhærente), uno lateæ fisso (Hook). Albumen crassum, concavum, in sicco corneum. Embryo inversus. Cotyledones planæ, tenues, ovatæ. Radicula supera, brevis. — Arbor succo gelatinoso, albovirescente; foliis alternis, extremitate ramorum approximatis, erectis, lanceolatis, subacutis, basi longe acuminatis glabris, coriaceis, 5-6 poll. longis (incluso petiolo pollicari), 15 lin. latis, margine revolutis, nervis lateralibus centrali perpendicularibus, cymis terminalibus, di-trichotomis glabris, paniculæformibus; bracteis ovatis, subacutis, patentibus, 5 lin. longis; pedicellis incrassatis, calyce persistente triplo longioribus, corollâ 10-11 lin. longâ, externe glabrâ; tubo virescente, lobis roseis, basi intensius coloratis; fructu 2-3 poll. longo, admodum venenoso, re superstitione incolarum Madagascar nimis celebri. — Vulgo Tanghin (1). »

Au sujet de la constitution du genre, il suffit de rappeler la constance avec laquelle Dupetit-Thouars n'a cessé de plaider en faveur de l'individualité et de l'autonomie du *Tanghinia* que d'éminents botanistes voulaient faire rentrer dans les *Cerbera* ou les *Ochrosia* :
« C'est surtout, dit-il, dans la famille des Apocynées, que M. de Jussieu « s'écarte de mon avis. Ainsi, il réunit comme congénère le *Tan-« ghinia* avec l'*Ochrosia*; cependant le premier se distingue de tous « les autres genres de cette famille par son fruit, constamment « monosperme (2), et par l'embryon de la graine privée ici de péri-« sperme, étant composé de deux cotylédons épais, laissant un vide « considérable dans leur milieu, faits qui ont été aperçus par « Gaertner (3). »

(1) Alph. de Candolle, *Prodromus Systematis naturalis regni vegetabilis*, t. VIII, Paris, 1844, p. 359.

(2) Ce caractère n'est pas absolument vrai; j'ai rencontré parfois deux graines.

(3) Aubert Dupetit-Thouars, *Observations sur les genera nova Madagascarisia*, in Mélanges de botanique et de voyages, Paris, 1811, p. 2.

Au sujet de cette dernière citation de Dupetit-Thouars, voyez Gaertner, t. II, *Cerbera*,

D'après G. Don, ce genre renfermerait les six espèces suivantes :

T. dichotoma,	G. Don.
T. lactaria,	G. Don.
T. laurifolia,	G. Don.
T. maculata,	G. Don.
T. Monghas,	G. Don.
T. Odollam,	G. Don (1).

De ces espèces, la première est devenue le *Tabernæmontana dichotoma*, ét la quatrième, l'*Ochrosia maculata ;* les autres sont rentrées dans le genre *Cerbera.* Aucun des types créés par G. Don n'a donc subsisté, et la seule espèce admise aujourd'hui est le *Tanghinia venenifera*, que plusieurs auteurs ont désigné sous différents noms dont voici la synonymie :

Tanghinia,	Pet.-Th. (2).
Tanghinia venenifera,	Poir (3).
Cerbera tanguin,	Roxb (4).
Cerbera tanguin,	Hook (5).
Cerbera venenifera,	Steud (6).
Tanghinia veneniflua,	Boj (7).

La description que j'ai empruntée à de Candolle me dispense d'insister sur les caractères extérieurs du Tanguin ; je me borne donc à rappeler les principaux caractères de son fruit, puisque c'est à cette partie que la plante doit principalement sa triste célébrité.

Cette drupe, dont Hooker nous a donné une bonne figure dessinée

p. 192, tab. 123. — J'ai pu constater que ce vide considérable, signalé par Dupetit-Thouars et Gaertner, était occupé par une large plaque gélatineuse (plumule ?) détruite dans les échantillons qui arrivent en Europe.

(1) De Candolle, *loc. cit.*, p. 355.

(2) Dupetit-Thouars, *Genera nova*, etc., p. 10.

(3) Poiret, *Encyclopédie méthodique*, Botanique. Suppl., t. V, Paris, 1817, p. 283.

(4) De Candolle, *loc. cit.*, p. 354.

(5) Hooker's *Botanical magazine*, London, 1830.

(6) De Candolle, *loc. cit.*, p. 355.

(7) Bojer in Hooker's *Botanical miscellany*, t. III, London, 1832-1833, p. 289.

par Bojer (1) et que je figure en coupe (pl. II, fig. 4), est de couleur jaunâtre, striée çà et là par de légères lignes rougeâtres; le sarcocarpe est d'un jaune verdâtre, inodore, à saveur fort amère. Ce fruit mesure environ 7 centimètres en longueur, sur 4 à 5 centimètres de largeur (cette dernière mesure étant prise vers le milieu du fruit). Il est probable que MM. O. Henry et Ollivier (d'Angers) ont été induits en erreur par des renseignements confus et inexacts, lorsqu'ils décrivent ce fruit comme « composé d'un brou sec, grisâtre, cotonneux intérieurement (2). »

L'enveloppe charnue recouvre un gros noyau ligneux, extrêmement dur, plus ou moins aplati, irrégulièrement marqué de sillons, de dépressions, d'alvéoles et de gerçures. La forme de ce noyau est variable : on en trouve qui sont ovalaires, d'autres elliptiques, d'autres presque circulaires; quelques-uns sont allongés au point de ressembler à d'énormes amandes. Ce noyau offre, dans le sens de sa longueur, une double suture dont la ventrale est plus prononcée; tantôt les deux moitiés du fruit se rejoignent suivant cette ligne, tantôt, au contraire, elles y sont séparées par une fente plus ou moins profonde, plus ou moins large.

Ce noyau étant ouvert, on trouve immédiatement une sorte de coque ovoïde, crustacée et brunâtre, surtout à l'extérieur; elle est libre (?) dans la cavité du noyau et renferme l'amande qu'entoure un mince épisperme.

Celle-ci est également ovoïde ou elliptique; elle est formée par deux cotylédons épais et charnus; elle présente à l'une de ses extrémités une petite radicule; en la coupant transversalement, on aperçoit entre les deux masses cotylédonaires, une sorte de plumule (?) de consistance molle et souvent détruite dans les graines sèches reçues en Europe; telle est l'origine du vide intercotylédonaire signalé par les auteurs.

Une amande de moyenne taille, dépouillée de son épisperme, présente à peu près les dimensions suivantes :

Grand axe..	20 millim. (3)
Petit axe.	14 —

(1) Bojer, *id.*, Tab. CX.
(2) O. Henry et Ollivier, *loc. cit.*
(3) Radicule non comprise.

Cette semence est d'un blanc légèrement jaunâtre lorsqu'elle est en bon état; dans le cas contraire, elle est noire dans toute son étendue ou seulement dans sa périphérie. Parmi les noyaux que j'ai eus entre les mains, un très-grand nombre ne présentaient plus, à l'intérieur de la coque, qu'un détritus noirâtre pultacé ou plus souvent desséché, dernier témoin de l'amande et de son enveloppe (1); on comprend que de semblables échantillons ne soient d'aucune utilité pour les recherches chimiques ou physiologiques.

Voici le poids moyen des diverses parties du noyau et de l'amande :

Noyau.	8 gram.
Coque crustacée.	1 —
Amande.	2,3 (2)

Certains noyaux renferment parfois, non plus une, mais deux amandes séparées par une cloison cartilagineuse et vasculaire; ceci n'a d'ailleurs rien de surprenant et devrait même être beaucoup plus fréquent, si l'on a égard au mode de constitution du gynécée dans la famille des Apocynées.

Pour compléter cette trop rapide étude botanique, j'ai dû m'attacher à l'examen anatomique des divers organes du *Tanghinia* que j'ai pu me procurer; nul n'ignore, en effet, le précieux concours que l'anatomie comparée a fourni, dans ces dernières années, à l'histoire naturelle des médicaments; aussi aurais-je désiré faire de cette Apocynée célèbre une anatomie complète, mais certains matériaux me faisant défaut, j'ai dû me borner à l'examen de la tige, des feuilles, du noyau, de la coque, de la graine et des anthères.

I. Tige (3). — Le système cortical se compose de : 1° un épiderme formé par une assise de cellules subcuboïdes renfermant des grains de chlorophylle et autres ; 2° une couche subéreuse composée de plusieurs assises (souvent six) de cellules tabulaires, généralement vides de

(1) J'y ai trouvé plusieurs larves, fait très-curieux que je signale sans pouvoir y insister.

(2) Je n'indique pas le poids du très-mince épisperme.

(3) Étude faite sur un rameau ayant d'un à deux ans.

tous granules (ceci s'applique principalement aux cellules de l'intérieur); 3° un parenchyme assez épais, que forment des cellules presque arrondies, entremêlées de méats et de vaisseaux du latex; quelques-unes de ces cellules renferment des cristaux calcaires, le plus grand nombre, des grains de chlorophylle; 4° de nombreux faisceaux de cellules libériennes formant, par leur réunion, une couche au milieu de laquelle s'avance, çà et là, le tissu parenchymateux.

Le corps ligneux, que sépare du système cortical une zone génératrice composée de cellules ou fibres allongées, à parois minces, est constitué par des fibres ligneuses proprement dites, sans ponctuations, et par des vaisseaux disposés par séries radiantes, les plus intérieurs spiralés, les autres ponctués. Des rayons médullaires, à 1-2 assises de cellules ponctuées, complètent ce système.

La moelle est séparée du cercle ligneux par une zone de cellules minces et allongées fort semblables à celles de la zone cambiale, zone que l'on peut comparer à la « moelle externe » de quelques anatomistes. La partie centrale est formée de cellules arrondies dont plusieurs contiennent des cristaux calcaires rhomboédriques, et d'autres, quelques granules verdâtres (1); comme le parenchyme cortical, le parenchyme médullaire présente de nombreux vaisseaux lactifères.

II. Feuilles. — Cet organe se compose : *a*, d'un épiderme supérieur à cellules sinueuses, non mêlées de stomates; *b*, d'un épiderme inférieur, à cellules également sinueuses, mais pourvu de nombreux stomates; *c*, d'un parenchyme très-dissemblable aux deux faces de la feuille. Le parenchyme supérieur est composé d'une assise de longues cellules pressées entre elles et riches en chlorophylle; quant à la région inférieure de ce parenchyme, elle est formée, au contraire, par des utricules assez courtes, presque vides de matière verte, et entremêlées de grandes lacunes. — Je crois devoir faire remarquer que la nature hétérogène du parenchyme est en parfait accord avec la structure dissemblable des deux épidermes dont l'un seul est stomatifère.

(1) Il est digne de remarque, que suivant une observation déjà faite, on ne trouve pas dans une même cellule des cristaux et des granules organiques amylacés, chlorophylliens, etc.

Le pétiole de la feuille présente un parenchyme épais, dans lequel on distingue une zône périphérique assez étroite composée de cellules à parois épaisses, le reste de la masse étant constitué par des cellules à parois minces mêlées de quelques laticifères. Le système fibro-vasculaire de ce pétiole est formé par un seul faisceau à section semi-lunaire, embrassant, dans sa concavité, une sorte de moelle à laticifères dont les éléments contiennent un liquide finement granuleux. Les vaisseaux disposés en séries radiantes sont, les inférieurs ponctués ou rayés, les supérieurs spiralés.

III. Fruits.— Le fruit du *Tanghinia*, fort semblable, après l'avortement habituel d'une de ses loges, à la drupe du pêcher, présente, comme celle-ci, sous un mince épicarpe, une épaisse masse charnue formée tout entière par le mésocarpe, et, plus en dedans, un noyau ligneux, à surface très-rugueuse, enveloppant lui-même une coque crustacée que constituent deux feuillets : l'un interne, fibro-vasculaire; l'autre externe, cellulo-scléreux, qui semble représenter le véritable endocarpe.

Le noyau, qui offre une double suture dorsale et ventrale (1), et que sillonnent, en sens divers, des filaments fibro-vasculaires qui se relèvent çà et là à sa superficie, présente à considérer, dans sa structure intime :

a, du tissu cellulaire lâche, par lequel il se rattache à la masse charnue du mésocarpe ;

b, les agrégations filamentiformes précitées, dirigées, les unes parallèlement, les autres obliquement à la surface du noyau ; ces agrégations sont formées par les éléments suivants : 1° des vaisseaux, les uns spiraux, les autres ponctués ou rayés, parfois isolés de l'élément fibro-ligneux ; 2° d'épaisses et assez larges fibres ligneuses ponctuées, placées tantôt autour des vaisseaux, tantôt par groupes isolés ; plusieurs fibres mêlées aux précédentes contiennent des grains de fécule, mais ne présentent alors aucune ponctuation.

C'est encore au fruit, et non à la graine proprement dite, que doit être rattachée la coque cartilagineuse dont j'ai parlé plus haut. Cette

(1) La suture ventrale est la plus profonde des deux.

coque, lisse sur une de ses faces, sillonnée de filaments vasculaires sur l'autre, est placée entre la graine elle-même et la masse rugueuse du noyau, dont elle se sépare par décollement à la maturation. On remarque que cette coque est composée de deux feuillets adossés et soudés, savoir : *a*, l'un, intérieur, composé de vaisseaux, la plupart spiralés, et de fibres largement ponctuées; *b*, l'autre feuillet, formé de cellules à parois épaisses et colorées dans leur portion externe (sur le sec); c'est ce feuillet de cellules scléreuses qui représenterait bien la couche endocarpienne si, plus intérieurement, n'était la très-singulière couche vasculaire.

IV. Graines. — La graine proprement dite présente la constitution suivante:

a, une membrane épispermique mince, que constituent deux (plus rarement trois) assises de courtes cellules dont la plus extérieure, à éléments tabulaires, ne contient que de fins granules (albuminoïdes?), tandis que les utricules diversement arrondies-polyédriques de l'assise interne contiennent, en outre, des gouttelettes d'huile; cette assise interne pourrait être considérée comme constituant un albumen rudimentaire. Cette membrane épispermique se détache souvent des cotylédons au moindre effort;

b, l'amande, dont la masse est formée de deux cotylédons charnus portés sur une courte tigelle radicoïde : tigelle et cotylédons étant limités par une assise de petites cellules tabulaires épidermoïdales, et formés quant à leur masse par d'assez grandes cellules polyédriques contenant, avec de fins granules, des gouttelettes d'huile dont plusieurs sont assez volumineuses. Entre les deux gros cotylédons, est une sorte de lentille gélatineuse (plumule ?) qui occupe presque toute la largeur de la face commissurale des cotylédons. Un fait anatomique bien digne de remarque, c'est qu'il existe sur la ligne occupant le milieu de l'épaisseur des cotylédons, qu'ils parcourent de leur base vers le sommet, de nombreux groupes fibro-vasculaires dont les plus gros présentent des trachées, puis des vaisseaux ponctués entourés de fibres minces, tandis que les plus petits ne contiennent pas ordinairement de trachées. (Voyez Pl. II, 6′, 6″, 6‴.)

V. Étamines. — J'ai essayé d'étendre mes recherches anatomiques aux étamines du *Tanghinia venenifera*, mais le très-mauvais état des vieilles fleurs d'herbier que j'ai eues à ma disposition ne m'a pas permis d'atteindre sur ce point des résultats entièrement satisfaisants. J'ai pu toutefois reconnaître les points suivants :

Le connectif est parcouru dans son axe par un faisceau fibro-vasculaire qu'entoure une masse parenchymateuse à cellules simples et granulifères; à son tour, cette masse se trouve entourée de tous côtés, savoir : latéralement, aussi bien qu'en avant et en arrière (exepté sur l'espace étroit qui sépare les valves postérieures des loges), par plusieurs assises de cellules fibreuses (cellules à filets d'A. de Candolle) qui se prolongent jusque dans les rudiments, encore persistants sur quelques anthères, de la cloison des logettes.

Les valves des loges se composent exclusivement de cellules fibreuses disposées ordinairement sur trois rangs vers l'attache au connectif, sur deux rangs à leur portion moyenne, enfin, sur une seule assise à l'extrémité des valves. La forme de ces cellules fibreuses se rapproche d'ailleurs assez de celles figurées par mon père dans le *Brehmia spinosa* (1), autre plante (Loganiacée) de Madagascar, chez laquelle M. Bureau a vu les cellules fibreuses se dérouler, pendant la floraison même, en un long et inextricable écheveau (2); rien de semblable à ce singulier déroulement ne se produit d'ailleurs dans le *Tanghinia*.

Un autre rapprochement plus direct avec le *Brehmia* est le suivant : les anthères du *Tanghinia*, comme celles du *Brehmia*, ne présentent, au moins à l'époque de la floraison, aucune trace d'exothèque ou de membrane épidermique. Celle-ci manque-t-elle à tous les âges, ou a-t-elle été détruite vers l'époque de la floraison ? C'est ce qui ne pourra être déterminé que par l'examen de jeunes boutons en bon état de conservation.

D'ailleurs, dans le *Tanghinia* comme dans le *Brehmia*, le *Nerium Oleander* et le *Vinca minor* (3), il ne restait dans les anthères approchant de la

(1) Ad. Chatin, *De l'Anthère*, Paris, 1870, pl. XX, fig. A—4ª'.

(2) E. Bureau, *De la famille des Loganiacées* (*Thèse inaugurale à la Faculté de médecine*), Paris, 1856, p. 21, 40, etc.

(3) Ad. Chatin, *loc. cit.*, pl. XX, fig. 3—3ª'', A—4ª', B—5ª'.

maturation aucune trace d'exothèque ou de membrane interne. De même que le *Brehmia*, le *Tanghinia* a les valves de ses anthères uniquement composées, vers l'époque de la déhiscence de celles-ci, par des cellules fibreuses répondant au mésothèque. C'est ici, pour le dire en passant, l'un de ces cas dans lesquels la déhiscence de l'anthère doit être rapportée à la membrane fibreuse, à l'exclusion absolue de la membrane épidermique.

Quant au pollen, que je crains de n'avoir observé qu'altéré dans ses formes, il m'a paru formé de grains presque ronds et à surface unie, comme ceux du *Brehmia.*

Cette rapide esquisse montre que l'histoire anatomique du *Tanghinia venenifera* laisse encore quelques desiderata à combler ; plus heureux que je ne l'ai été, d'autres botanistes pourront sans doute compléter cette histoire par l'examen d'échantillons en bon état et surtout par l'étude organogénique de cette trop fameuse Apocynée.

CHAPITRE III.

CHIMIE.

Lorsqu'on coupe une amande de Tanguin, on obtient des segments d'une saveur très-amère, d'un toucher onctueux et tachant le papier à la façon des corps gras.

Les acides minéraux et végétaux colorent en vert bleuâtre le parenchyme de l'amande qui prend, au contraire, une teinte brune lorsqu'on le traite par les alcalis.

Cette amande forme avec l'eau une solution blanchâtre; lorsqu'on la soumet à une pression suffisante, elle laisse découler une huile fixe, incolore ou légèrement opaline, d'une saveur faiblement amère. Cette huile, qui n'est pas toxique, ainsi qu'on le verra dans le chapitre suivant, forme une partie assez importante de la graine : des amandes, en bon état de conservation, soumises à l'action d'une presse à vis permettant d'obtenir un maximum de 5,000 kilogrammes, perdaient généralement un quart de leur poids par cette opération; encore faut-il remarquer que l'huile n'avait pu être entièrement extraite par ce procédé, ainsi que le prouvait le traitement éthéré.

La quantité d'amandes sur laquelle je pouvais opérer était fort restreinte, et plusieurs de celles-ci étant complétement gâtées, je me vis forcé d'adopter une méthode en rapport avec mes ressources : la marche la plus simple consistant à traiter le Tanguin par l'éther, l'alcool et l'eau acidulée, j'opérai de la manière suivante :

Des graines entières, dans un bon état de conservation, furent réduites en poudre, enveloppées dans plusieurs feuilles de papier Berzélius et soumises à l'action de la presse à vis; on les y laissa une demi-heure. Au bout de ce temps, les papiers, fortement imprégnés d'huile, furent changés, et le tourteau, enveloppé dans des papiers

secs, fut reporté sous la presse et resta durant trois heures entre ses plateaux.

La masse pultacée ainsi obtenue fut placée dans un ballon de verre avec une quantité suffisante d'éther sulfurique; au bout de quelques heures, la liqueur était déjà légèrement troublée; on laissa la macération se continuer durant cinq jours à la température moyenne de 15 degrés. La liqueur éthérée fut alors filtrée et portée sous le récépient de la machine pneumatique; l'évaporation de l'éther laissa dans la capsule un résidu brunâtre, onctueux au toucher et d'une amertume prononcée. Traité par l'alcool chaud, ce résidu ne fut qu'en partie dissous; la liqueur alcoolique était brune et amère, tandis qu'une certaine quantité de graisse restait sur le filtre; la liqueur fut évaporée dans le vide et laissa un résidu assez considérable, brunâtre, légèrement amer et comme granuleux en certains points; facilement fusible, ce produit, chauffé au contact de l'air, se comportait comme un corps gras.

Le produit ainsi obtenu était toxique; je le traitai alors par de l'acide acétique étendu et j'obtins, par l'évaporation des liqueurs, une petite quantité de poudre blanchâtre, assez soluble dans l'eau, beaucoup plus soluble dans l'alcool. Elle fut en conséquence traitée par ce dissolvant et, par l'évaporation dans le vide, elle donna de petits cristaux, d'un blanc vitreux et appartenant au système diclinorhombique.

Si je me suis autant attaché à poursuivre l'étude du produit éthéré, c'est que, selon MM. Henry et Ollivier, le Tanguin traité par l'éther donnerait une matière cristallisée (1). Or, jamais l'évaporation des teintures éthérées ne me donna autre chose que la substance grasse et jaunâtre indiquée plus haut.

D'autre part, sous le nom de « tanghin in or camphora tanghin, » Watts décrit une substance également cristalline et que l'on obtiendrait en traitant les amandes par l'éther et reprenant par l'alcool (2).

(1) Henry et Ollivier, *Sur le Tanguin* (*Journ. de pharmacie*, t. X, 1824, p. 49).
(2) H. Watts, *Dictionary of chemistry*, London, 1868, vol. V, p. 658.

J'ai varié les expériences de façon à obtenir ces résultats, mais jamais je n'ai pu trouver trace de cette matière; Watts a d'ailleurs omis d'indiquer à quelle source il avait puisé ses renseignements (1).

Quant aux cristaux que j'avais obtenus, je les considérai comme formés par un véritable sel, par un acétate, et leur calcination sur une lame de platine ne semblant laisser aucun résidu, je les regardai comme exempts de toute matière minérale. Aussi me consacrai-je entièrement à leur étude; tous les chimistes savent quelles vicissitudes on éprouve en poursuivant de semblables recherches; aussi n'étonnerai-je personne en disant que, durant près de deux années, je m'occupai de ce travail.

Il arrivait souvent que les cristaux, au lieu d'être blancs et vitreux, étaient au contraire bruns et opaques; je les traitais alors suivant la méthode indiquée par Pelletier et Caventou : ajoutant quelques gouttes d'acétate de plomb à leur dissolution, je précipitais ainsi une matière brunâtre, puis traitant par l'hydrogène sulfuré, j'obtenais un abondant précipité de sulfure de plomb; le tout était jeté sur un filtre, puis le sulfure lavé à plusieurs reprises; les liqueurs filtrées et incolores étaient essayées par l'hydrogène sulfuré, et nulle coloration noirâtre n'y apparaissant, elles étaient alors évaporées lentement au bain-marie. Le produit était généralement incolore; dans le cas contraire, on le dissolvait dans l'alcool, puis on le laissait reposer dans un long tube et, par un nouveau traitement analogue, on obtenait un liquide incolore. Les liqueurs alcooliques, réunies et évaporées dans le vide, donnaient des cristaux semblables à ceux décrits plus haut.

Je pensais donc avoir affaire à un alcaloïde et me trouvais confirmé dans cette idée par l'action du chlorure platinique sur ces cristaux. On sait, en effet, que les alcaloïdes « forment, avec le chlorure platinique, des combinaisons doubles, semblables au chlorure double de « platine et d'ammonium, et très-propres à établir leur poids molécu- « laire et leur composition. »(2) La solution fut traitée par le chlorure

(1) Quant aux coques, elles ne donnèrent qu'un produit insignifiant, après une macération de quinze mois dans l'éther.

(2) Wurtz, *Traité de chimie médicale*, t. II, p. 646.

platinique, on ajouta une goutte d'acide chlorhydrique, puis la liqueur fut filtrée et évaporée dans le vide; il s'y déposa un magnifique chloroplatinate cristallisé et d'une belle couleur jaunâtre. Je le jetai sur un filtre et le lavai à plusieurs reprises par un mélange de deux parties d'alcool et d'une partie d'éther; les eaux de lavage furent recueillies et portées de nouveau sous le récipient de la machine pneumatique; le chloroplatinate fut également séché dans le vide, puis analysé.

La seule température à laquelle il fut nécessaire de le porter, pour amener sa décomposition, montra bien qu'il y avait là une substance minérale; d'ailleurs, la quantité d'acide carbonique était fort minime; l'analyse fut achevée et le calcul montra que c'était du chloroplatinate de soude.

Si la matière active était un alcaloïde, elle avait donc dû rester dans les eaux de lavage et pouvait en être retirée à l'état de chlorhydrate. Dans ce but, le résidu laissé par leur évaporation fut dissous de nouveau dans un mélange d'alcool et d'éther, puis, ce dernier liquide chassé à une basse température, la liqueur alcoolique fut évaporée dans le vide; son résidu fut dissous dans l'eau, et la liqueur filtrée fut traitée par l'hydrogène sulfuré qui en précipita le platine. L'évaporation de la liqueur donna un produit amorphe, d'apparence résineuse ou mucilagineuse et non toxique.

Restait à examiner si le principe actif était un acide (hypothèse la plus probable) ou un glucoside; c'est à ce moment que des circonstances imprévues et indépendantes de ma volonté sont venues interrompre mon travail et m'empêcher, à mon grand regret, de poursuivre ces recherches que je compte reprendre dans quelques mois, dans des conditions d'autant meilleures que j'aurai alors à ma disposition une nouvelle quantité de Tanguin, que M. Grandidier a bien voulu demander à mon intention.

CHAPITRE IV.

PHYSIOLOGIE.

L'action physiologique du Tanguin ne nous est encore connue que par les travaux d'Ollivier (d'Angers) et de Pelikan et Kolliker (1), travaux dont je dois tout d'abord rappeler les conclusions.

Les recherches du docteur Ollivier se résument en un très-petit nombre d'expériences pratiquées sur des mammifères, et dont le résultat fut de faire ranger le Tanguin parmi les poisons « narcotico-âcres. » Il est difficile de critiquer rigoureusement ces recherches, entreprises à une époque où la méthode physiologique était à peine indiquée; cependant je ferai remarquer tout d'abord combien était fâcheux le choix exclusif des mammifères comme instruments d'expérience, ces animaux ne permettant guère d'apprécier convenablement certains phénomènes physiologiques pour l'étude desquels les batraciens sont, au contraire, si précieux. D'autre part, ce n'était pas définir bien exactement le Tanguin que le ranger dans le groupe des narcotico-âcres, qu'Orfila jugeait ainsi : « Les auteurs « ont rangé dans cette classe un très-grand nombre de substances qui « n'enflamment point les tissus, et d'autres qui ne produisent le nar- « cotisme qu'après avoir donné lieu à la plus vive excitation, d'où je « crois pouvoir conclure que cette classe renferme des objets fort « disparates dont il n'est guère possible d'indiquer les caractères « dans une définition générale (2). » Ce groupe a d'ailleurs disparu maintenant du cadre toxicologique (3).

(1) Henry et Ollivier, *op. cit.*

Kolliker et Pelikan, *Some Remarks on the Physiological Action of the* Tanghinia venenifera (*Proceed. of the Royal Soc.*, 1858, t. IX, p. 173).

(2) Orfila, *Traité de toxicologie*, 4e édit., Paris, 1843, p. 344.

C'était sur la demande d'Orfila que le docteur Ollivier avait étudié le Tanguin.

(3) « La classe des narcotico-âcres, aussi mal nommée que mal définie, doit être

Guidé par la récente analyse chimique que M. O. Henry venait de faire connaître, Ollivier, après avoir essayé l'émulsion et la pulpe de l'amande, voulut connaître les effets des « principes actifs » que l'on venait d'en tirer, et institua, dans ce but, les deux expériences suivantes :

Expérience. — Un centigramme de la matière blanche cristalline (1) dissoute dans de l'alcool très-faible et introduite dans l'estomac d'un cochon d'Inde âgé d'un an environ, a occasionné la mort au bout de sept heures, sans donner lieu au narcotisme, mais en déterminant des symptômes d'irritation. La même dose, appliquée sur le tissu cellulaire de la cuisse d'un lapin, n'a produit aucun effet, probablement parce que la matière n'avait pas été dissoute dans l'alcool.

Expérience. — Quinze centigrammes de *Tanguine* (matière brune) dissoute dans 2 grammes d'eau distillée, furent introduits dans l'estomac d'un cochon d'Inde âgé d'un mois; au bout de cinq minutes tout annonçait une disposition marquée à l'assoupissement; l'animal dormait debout et n'était réveillé que par un hoquet assez fréquent, dû sans doute à une déchirure assez étendue de l'œsophage qui avait été faite pendant l'opération.

Ollivier en conclut que « les propriétés du Tanguin résidaient dans « la matière blanche cristalline, tandis que le narcotisme était dû à « la Tanguine. » Les expériences que je viens de rappeler, et qui ont dicté ces conclusions, mériteraient une bien longue critique. Par un sentiment aisé à comprendre, je n'y veux pas insister, et j'arrive de suite à l'examen du travail de Pelikan et Kolliker.

Les recherches de ces observateurs sont résumées dans une note très-courte lue à la Société Royale de Londres ; venant longtemps après Ollivier, leurs auteurs sont arrivés à des résultats plus satisfaisants, mais on doit regretter qu'ils aient été si sobres de détails. Leurs expériences ne semblent pas avoir été suffisamment variées ; en outre,

« complétement supprimée ; il serait par trop dérisoire de continuer à ranger sous « ce titre la strychnine, dont l'action est aussi différente du narcotisme que le jour « l'est de la nuit, etc. » (A. Tardieu, *Étude médico-légale et clinique sur l'empoisonnement*, Paris, 1867, p. 166.)

(1) Au sujet de cette substance, voy. p. 30.

ce travail étant postérieur aux belles recherches de M. Claude Bernard sur les substances toxiques, on s'étonne de n'y voir jamais employer les nombreux moyens de contrôle et d'analyse dont notre éminent physiologiste venait de faire un usage si varié dans ses applications, si heureux dans ses résultats.

Opérant sur des feuilles et des rameaux desséchés (1), Kolliker et Pelikan ne se plaçaient plus dans les conditions où opèrent les Malgaches qui, pour leurs ordalies ou leurs crimes privés, n'emploient jamais(?) que l'amande. Cette considération, secondaire peut-être sous le rapport physiologique, mérite cependant d'être signalée au point de vue de l'histoire générale du Tanguin. Ces observateurs reconnurent l'action du poison sur les muscles, mais ajoutèrent inconsidérément que ce poison agissait sur les nerfs dans les mêmes conditions que sur les muscles, et peut-être même un peu plus tôt. Cette dernière proposition détruisait l'effet de la première et suffisait, comme on va le voir, à rendre absolument obscure l'histoire physiologique du Tanguin.

En effet, grâce aux travaux de M. Claude Bernard, nous pouvons maintenant différencier, avec la plus grande rigueur, trois sortes de paralysie : paralysie par perte de la sensibilité, paralysie des nerfs moteurs, paralysie du système musculaire. En un mot, la motilité, la sensibilité nerveuse, la contraction musculaire aboutissent, dans l'empoisonnement, à un seul symptôme, la paralysie (2).

A ces trois formes de paralysie correspondent trois groupes de poisons ayant pour types la strychnine, le curare, le sulfocyanure de potassium. La strychnine détermine la perte de la sensibilité, le curare paralyse les nerfs moteurs, le sulfocyanure détruit l'irritabilité musculaire et ne s'attaque pas, directement du moins, au système nerveux.

Or, j'espère l'établir par les expériences dont on lira plus loin les détails et les résultats, c'est exclusivement à ce troisième type que doit être rapporté le Tanguin ; mais auparavant je crois devoir rappeler

(1) Ces feuilles et rameaux avaient été donnés à Pelikan par le comte Seyderitz, de Mecklembourg.

(2) Cl. Bernard, *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*, p. 355 et 361.

brièvement le mode d'action de ces *poisons musculaires*, désignés souvent aussi sous le nom de « poisons du cœur », on va comprendre pourquoi.

Nous savons, depuis longtemps, que le curare paralyse les mouvements volontaires mais n'arrête pas les battements du cœur (1).

Le sulfocyanure de potassium, au contraire, détermine assez rapidement la cessation de ces battements, et ne produit l'abolition des mouvements volontaires qu'après l'arrêt du cœur ; ce phénomène remarquable a dès lors été regardé comme caractéristique de l'action du sulfocyanure auquel on a souvent ainsi donné le nom de *poison du cœur*. Mais, d'une façon plus exacte et plus générale, c'est un poison musculaire, car, je le répète, sous l'influence du curare, les mouvements généraux sont anéantis parce que les nerfs moteurs deviennent inaptes à mettre en jeu l'irritabilité musculaire (2), laquelle persiste dans toutes les parties de l'organisme, tandis qu'elle se trouve détruite lorsqu'on administre le sulfocyanure de potassium.

Auprès de ce sel, il faut ranger d'autres agents dont l'effet est le même : tel est l'Upas antiar, tels sont les sulfates de zinc et de magnésie d'après Brodie (3).

Le sulfate de cuivre agit aussi d'une façon analogue, mais en produisant un effet plus rapide. En effet, M. Armand Moreau a montré que si l'on introduit un peu de sulfate de cuivre dans l'abdomen d'une grenouille, en moins d'une heure les battements cessent complétement; le cœur étant devenu absolument inactif, l'animal exécute encore quelques mouvements volontaires, et pendant cinq minutes il y a encore quelques mouvements réflexes assez énergiques.

M. A. Moreau a vu aussi l'excitabilité des nerfs périphériques persister plusieurs heures chez des grenouilles, après la cessation des

(1) Humboldt, *Voyage aux régions équatoriales*, t. II, p. 547 et suiv.

(2) Cl. Bernard, *Leçons sur les effets des substances toxiques*, p. 267, 463, etc.

Cl. Bernard et Pelouze, *Recherches sur le curare* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1850, t. II, p. 195).

Cl. Bernard, *Action du curare et de la nicotine sur le système nerveux et le système musculaire* (*Comptes rendus de la Société de biologie*, 1850, t. II, p. 153).

(3) Milne Edwards, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, t. IV, p. 146.

mouvements du cœur dans l'empoisonnement par le sulfate de mercure, et il a obtenu des effets analogues en employant d'autres préparations du même métal (1).

Je ne veux pas prolonger ce résumé général des effets produits par les poisons musculaires, car je crois en avoir assez dit pour bien fixer les caractères physiologiques de ces agents et faciliter ainsi l'interprétation de mes expériences. A la suite des sulfates de cuivre et de mercure l'on doit placer certaines substances dont l'action est analogue, et en particulier l'Inée dont MM. Carville et Polaillon viennent de décrire très-soigneusement les effets toxiques (2) qui sont assez semblables à ceux du Tangnin dont l'étude va seule m'occuper maintenant.

I. *Des préparations de Tanguin qui ont servi aux expériences physiologiques.*

Avant d'exposer les divers essais physiologiques auxquels j'ai soumis le Tanguin, et afin d'en rendre l'application plus aisée, je crois devoir décrire, en quelques mots, les principaux produits employés.

1. *Extraits alcooliques et aqueux d'amandes.* — L'un et l'autre furent préparés avec des amandes en bon état qui, durant trois mois, macérèrent dans l'alcool ou dans l'eau distillée ; au bout de ce temps les liqueurs aqueuses et alcooliques étaient décantées et la matière première traitée de nouveau par une quantité suffisante de liquide que l'on changeait encore au bout de quinze jours ; les liqueurs étaient évaporées au bain de sable jusqu'à ce que leur volume fût réduit des trois quarts ; l'opération était achevée dans le vide.

2. *Extraits alcooliques et aqueux des noyaux.* — Ils furent préparés comme les précédents ; en outre, des noyaux furent successivement épuisés par l'éther, l'alcool et l'eau, de façon à permettre un examen plus complet des principes toxiques et de leur localisation.

3. *Extrait alcoolique des coques cartilagineuses.* — Certains pas-

(1) A. Moreau, *Recherches sur l'action des poisons sur le cœur* (Mém. de la Soc. de Biologie, 1855, 2e série, t. II, p. 171).

(2) Polaillon et Carville, *Étude physiologique sur les effets toxiques de l'Inée.* (*Archives de physiologie*, Paris, 1873).

sages du mémoire de MM. Henry et Ollivier m'ayant fait penser que cette portion du fruit pouvait bien ne pas être dénuée de propriétés toxiques, j'en préparai un extrait alcoolique par macération prolongée.

4. *Extrait alcoolique mixte.* — M. Alfred Grandidier reçut de Madagascar, vers le commencement d'octobre 1872, un petit bocal contenant des noyaux et des amandes conservés dans de l'alcool. Ces substances avaient ainsi macéré, durant un temps très-long, dans ce liquide qui avait dû se charger de tous les éléments solubles ; la liqueur fut décantée et le bocal rempli de nouvel alcool ; au bout de trois semaines on recommença cette opération, puis les liqueurs réunies furent filtrées ; elles passaient très-lentement, ce qui pouvait faire prévoir une assez forte proportion de matière extractive soluble dans l'alcool. L'extrait obtenu fut en effet assez abondant, brun, amer et légèrement aromatique.

5. *Extrait mixte aqueux.* — Les matières précédentes, épuisées par l'alcool, furent mises dans de l'eau distillée où elles macérèrent durant un mois ; au bout de ce temps, la liqueur fut décantée, filtrée et évaporée, elle donna une certaine quantité d'extrait encore brun, amer et de consistance butyreuse. Cet extrait aqueux est bien différent des extraits aqueux précédemment décrits, puisqu'il a été préparé avec du Tanguin *déjà épuisé par l'alcool.*

6. *Extrait alcoolique de feuilles et rameaux desséchés.* — Dans la collection de l'École de Pharmacie, se trouvaient quelques débris de ces organes ; M. le professeur G. Planchon ayant bien voulu me permettre de disposer d'une partie de ces échantillons, je les pulvérisai, puis les fis macérer durant vingt jours dans l'alcool ; l'extrait fut préparé selon la méthode indiquée, mais je dois faire observer que ces matières étaient en fort mauvais état.

II. *Le Tanguin est une substance toxique.*

Je devais immédiatement m'assurer des propriétés toxiques de la substance que j'avais entre les mains; aussi instituai-je tout d'abord l'expérience suivante :

EXPÉRIENCE I. — 4h 10'. Une parcelle d'extrait alcoolique mixte,

pesant 6 millig., est introduite sous la peau du dos d'une grenouille très-agile et très-vigoureuse. L'animal, qui n'avait pas bougé lors de l'incision, s'agite au moment où la substance est introduite sous la peau.

La grenouille, placée sous une cloche en verre, reste bientôt immobile, comme renversée sur elle-même, les pattes antérieures croisées au-dessus des yeux, ce qui est, on le sait, un signe de douleur ou d'effroi chez ces batraciens.

4h 12′. Mouvements de déglutition répétés.

4h 30′. Aucune convulsion, l'animal se remue peu, la sensibilité est conservée.

4h 38′. Mouvements respiratoires ralentis, la grenouille reste à la même place. L'observation est interrompue à ce moment.

Le lendemain matin, la grenouille est morte ; rigidité cadavérique ; la pince électrique, mise en communication avec un appareil à chariot de Dubois-Reymond et portée successivement sur les muscles de la cuisse, sur les nerfs sciatiques et sur les nerfs lombaires, est impuissante à déterminer aucune contraction dans les membres postérieurs.

Cette expérience établissait simplement l'action toxique des matières qui avaient servi à préparer l'extrait, mais n'apprenait rien de plus ; cependant la rigidité cadavérique, l'impuissance de l'électricité pouvaient faire conjecturer que la mort remontait déjà à un moment éloigné.

III. *Le Tanguin tue en arrêtant les mouvements du cœur et en détruisant l'irritablité musculaire.*

Exp. II. — 2h 5′. Sous la peau du dos d'une forte grenouille dont le cœur vient d'être mis à nu, introduction de 5 milligrammes d'extrait alcoolique mixte. 62 battements cardiaques à la minute.

2h 7′. Les mouvements de déglutition respiratoire sont précipités ; aucune convulsion.

2h 10′. Arrêt complet du cœur ; ventricule vide.

Exp. III. — 4^h 10′. Une parcelle d'extrait aqueux d'amandes (1 centig.) est introduite sous la peau du dos d'une petite grenouille; aucun soubresaut ne se remarque lors de l'introduction du poison.

4^h 12′. Mouvements respiratoires accélérés d'une façon notable; l'animal saute à plusieurs reprises contre les parois de la cloche.

4^h 14′. L'animal, très-sensible, ayant été renversé sur le dos, il se retourne encore vivement pour reprendre sa position normale.

4^h 16′. Les mouvements du cœur ne sont plus visibles au dehors; la partie inférieure du sternum est resequée; le cœur ainsi mis à nu présente 6 battements en 1′.

4^h 18′. Arrêt complet du cœur, ventricule en systole. Les mouvements volontaires persistent dans les membres.

4^h 23′. Immobilité complète.

Exp. IV. — 3^h 30′. Sous la peau du dos d'une très-grosse grenouille, on introduit 2 centigrammes d'extrait aqueux mixte préparé avec des coques et amandes ayant déjà macéré plus d'un an dans l'alcool; le cœur, mis à nu, présente 62 battements au début de l'expérience.

3^h 45′. 15 battements irréguliers.

3^h 50′. 10 battements de force variable.

3^h 55′. Le cœur s'arrête, il y a encore, durant 6 minutes, quelques battements des oreillettes; sensibilité conservée.

4^h. Mouvements volontaires très-rares.

4^h 15′. Plus de mouvements volontaires; l'animal ne se soustrait plus aux excitations mécaniques.

4^h 20′. Résolution complète.

Exp. V. — Trois centigr. d'extrait aqueux préparé avec des coques ayant macéré durant un an dans l'éther, et durant un mois dans l'alcool, sont introduits sous la peau du dos chez une grenouille de taille moyenne.

5^h. Début de l'expérience; le cœur, mis à nu, bat 58 fois à la minute.

5^h 5′. Mouvements respiratoires accélérés.

5h 22'. 18 battements cardiaques à la minute.

5h 29'. Arrêt du ventricule; les oreillettes continuent à battre.

5h 40'. Arrêt complet du cœur.

5h 55'. Sensibilité bien conservée encore. L'animal ne change cependant plus de place.

5h 57'. On pince fortement la patte postérieure gauche, que la grenouille peut, à grand'peine, ramener vers le tronc.

6h. On enlève la cloche qui recouvre l'animal, celui-ci ne bouge pas; on met une de ses pattes dans l'extension complète, il ne peut la ramener vers le corps.

6h 30'. Mort.

Exp. VI. — 1h35'. 2mg,5 de matière cristallisée (1) sont introduits sous la peau d'une forte grenouille très-agile; 65 battements par minute au début de l'expérience.

1h 37'. Mouvements respiratoires précipités.

1h 40'. 6 battements cardiaques en 1'.

1h 42'. Arrêt du cœur.

1h 45'. La grenouille reste constamment à la même place; elle est encore sensible aux excitations mécaniques.

1h 49'. Les doigts des pattes antérieures sont constamment repliés.

1h 52'. La grenouille ne bouge plus lorsqu'on la pique fortement; la plaie du dos devient légèrement noirâtre; l'œil est à demi fermé.

1h 58'. Quelques frémissements agitent le tégument dorsal; l'animal exécute un petit nombre de mouvements assez rapides.

2h. On met une patte dans l'extension forcée, l'animal ne peut la ramener vers le tronc.

2h 5'. Immobilité complète.

Dans toutes ces expériences, que j'ai multipliées pour permettre une comparaison plus aisée des diverses préparations de Tanguin, le poison avait été placé sous la peau; voyons maintenant ce qu'il produit lorsqu'on l'introduit dans le tube digestif.

Exp. VII. — 9 milligrammes d'extrait mixte sont introduits dans la bouche d'une très-forte grenouille.

(1) Voyez p. 31.

5h. Début de l'expérience, 64 battements.

5h 2'. L'animal fait de violents efforts pour rejeter le poison.

5h 5'. Mouvements respiratoires répétés, la grenouille expulse ses œufs: 6 battements du cœur.

5h 7'. Arrêt du cœur.

Exp. VIII. — 4h. 10 milligrammes d'extrait aqueux d'amandes dissous dans six gouttes d'alcool pur sont injectés dans la bouche d'une petite grenouille qui rejette de suite une partie de la solution.

4h 19'. Arrêt du cœur.

4h 27'. Immobilité complète de l'animal.

Ainsi, *le Tanguin produit les mêmes effets lorsqu'on le place sous la peau ou lorsqu'on l'introduit dans le tube digestif, l'absorption agit seulement moins vite dans ce dernier cas; la mort est amenée par la paralysie du cœur* (1).

Exp. IX. — 3h 30'. On lie l'artère iliaque gauche et l'on introduit 8 milligrammes d'extrait sous la peau du dos.

3h 35'. Arrêt du cœur.

4h 8'. Immobilité complète; la pince électrique montre que les contractions musculaires s'affaiblissent puis se perdent dans tous les membres excepté dans le membre postérieur gauche.

En outre, les muscles mis en contact direct avec le poison perdent leur contractilité rapidement et bien avant les autres muscles; c'est ce que m'ont bien montré plusieurs expériences que je ne relate pas pour ne pas augmenter encore l'étendue de ce chapitre. Tout ce qui précède suffit pour faire admettre que *le Tanguin agit sur les muscles dont il abolit la contractilité;* j'aurai d'ailleurs à revenir sur cette conclusion en examinant le système nerveux.

IV. *Symptômes de l'empoisonnement par le Tanguin.*

Les expériences précédentes montrent constamment, chez les gre-

(1) Les mêmes expériences répétées sur des crapauds et des salamandres ont conduit à des résultats semblables; l'action du poison était seulement moins rapide.

nouilles empoisonnées par le Tanguin, une augmentation très-notable dans la fréquence des mouvements de déglutition respiratoire, ce qui est un signe de *dyspnée*. Mais les meilleurs symptômes étant fournis par l'expérimentation pratiquée sur les vertèbres supérieurs, je rapporterai ici une des expériences que j'entrepris sur les chiens.

Exp. X. — 2h 15'. Sur un chien bouledogue très-vigoureux, un scalpel enduit d'extrait alcoolique mixte (15 millig.), est introduit et essuyé sous la peau de la cuisse; l'animal ne semble nullement affecté par cette petite opération, il saute même à deux ou trois reprises.

2h 30'. Le chien est triste et reste assis dans un coin du laboratoire.

2h 40'. Il se lèche les lèvres et fait des mouvements de déglutition.

2h 45'. Vomissement de matières alimentaires.

2h 49'. Nouveau vomissement.

2h 52'. Grande dyspnée.

3h. Le chien, placé en liberté dans la cour du chenil, est dans un état évident de prostration, il veut marcher et tombe; nouveau vomissement, évacuations alvines; les matières vomies sont bilieuses et spumeuses.

3h 30'. L'expérience devant être terminée avant la nuit, on introduit, sous la cuisse intacte, un centigramme d'extrait.

4h. Pouls filiforme, l'animal est, depuis dix minutes environ, couché sur le flanc, ne bougeant plus, essayant d'ouvrir la gueule dont il peut à peine écarter les lèvres; mouvements respiratoires peu fréquents, mais bruyants et pénibles, point de cris.

4h 30'. Le cœur s'arrête, il y a encore quelques efforts respiratoires, puis l'animal s'étend et meurt.

Le cœur mis à nu est rempli de sang et immobile, une forte excitation électrique pratiquée avec l'appareil de Dubois-Reymond produit, un quart d'heure après la mort, quelques faibles contractions musculaires.

Cœur immobile, oreillettes et ventricules remplis de sang.

Je ne puis insister en ce moment sur les résultats de l'examen cadavérique, je dois me borner ici à relever l'ensemble des symptômes

que m'ont présentés les chiens empoisonnés par le Tanguin, symptômes qui peuvent se résumer ainsi :

1° *Dyspnée considérable;*
2° *Inquiétude;*
3° *État nauséeux; vomissements;*
4° *Affaiblissement progressif;*
5° *Point de convulsions, point de cris, gémissements rares.*

De tous ces symptômes, il en est un qui mérite une attention toute particulière, je veux parler de l'état nauséeux et des vomissements; il résulte, en effet, des recherches de M. le professeur Vulpian, que ce symptôme se reproduit constamment avec tous les poisons du cœur (1), et l'on voit que le Tanguin ne fait pas exception à la règle.

Ollivier (d'Angers) rapporte d'ailleurs que les deux chiens qu'il empoisonna avec cette substance furent pris de vomissements répétés; cet observateur semble n'avoir attaché nulle importance à ce symptôme dont il ne pouvait pas soupçonner la valeur.

V. *Action du Tanguin sur les tissus autres que le cœur.*

Les expériences précédentes ont fait connaître l'action toxique du Tanguin et les symptômes principaux de l'empoisonnement. Je dois établir maintenant que le principe toxique passe dans le sang, puis étudier ses effets sur les systèmes nerveux, musculaire, vasculaire, etc.

Le Tanguin passe-t-il dans le sang?

L'expérience IX pourrait, à la rigueur, servir à résoudre cette question qui se trouve complétement élucidée par la suivante :

Exp. XI. — 2h 33′. On prend douze gouttes du sang d'une grenouille qui vient de mourir empoisonnée par les cristaux, et on les injecte, au moyen d'une seringue de Pravaz, sous la peau du dos d'une autre grenouille très-forte et très-agile ; 61 battements au début de l'expérience.

(1) Société de Biologie, séance du 29 juin 1872, in *Revue scientifique*, 2e série, 2e année, n° 22, p. 526.

2h 36′. Mouvements de déglutition très-accélérés, gonflement de la peau du dos; 48 battements en 1′.

2h 41′. 35 battements.

2h 47′. 27 battements.

2h 59′. Arrêt du cœur.

Le principe toxique passe donc dans le sang et s'y accumule, puisque cette humeur peut à son tour agir comme un poison.

Examen du système nerveux.

Si l'on examine un chien traité par le Tanguin, vers la période ultime de l'empoisonnement, on remarque constamment que si l'on pince l'animal, il cherche à ramener vers le tronc la patte sur laquelle a porté l'excitation, mais il n'y peut parvenir, il entend parfaitement la voix qui l'appelle, cherche à se soulever, mais vainement, et ne peut que tourner les yeux vers l'observateur.

Chez les grenouilles, les mouvements volontaires sont conservés après l'arrêt du cœur; lorsqu'ils ont cessé, la sensibilité est conservée et ne disparaît qu'insensiblement; les nerfs transmettent donc les impressions extérieures et les excitations motrices, en un mot, *la première action du Tanguin produit la paralysie musculaire, mais respecte les nerfs sensitifs et moteurs.*

Je ne crois pas nécessaire de rapporter ici les diverses expériences que j'ai instituées dans le but d'étudier plus complétement l'action du Tanguin sur le système nerveux, système qui n'a jamais été atteint par l'action toxique de cette substance.

Examen du système musculaire.

Les différentes expériences rapportées précédemment montrent si nettement l'action du Tanguin sur la contractilité musculaire, que je crois inutile d'insister longuement sur ce point; aussi me bornerai-je aux remarques suivantes.

Lorsqu'on injecte le Tanguin dans un membre, on observe

une abolition rapide de la contractilité des muscles mis ainsi en contact direct avec le poison ; bientôt même, si l'on vient à pincer dans cette région la grenouille, toujours sensible, on la verra tâcher de se soustraire à l'excitation mécanique en se sauvant, mais on remarquera qu'elle traîne derrière elle la patte où le poison aura été introduit.

Si, comme dans l'expérience IX, on lie l'artère iliaque gauche au moment où l'on place l'extrait de Tanguin sous la peau du dos, on constate au moyen de l'appareil de Dubois-Reymond, que la contractilité musculaire s'affaiblit graduellement dans tous les membres, excepté dans la patte postérieure gauche. En outre, on peut faire une observation inverse de la précédente, car si l'on vient à piquer ou à pincer la grenouille, on voit qu'elle peut seulement mouvoir le membre préservé du poison.

En opérant avec l'extrait aqueux, on obtient les mêmes résultats, ce qui montre bien que c'est au Tanguin, non à l'alcool qu'il faut rapporter l'abolition de la contractilité musculaire (1).

Examen du système vasculaire.

Exp. XII. — 4^h 30′. Une grenouille est maintenue sur une plaque de liége percée d'une fenêtre au-dessus de laquelle est fixée la membrane interdigitale du pied. Le microscope y montre une circulation régulière et libre. Introduction de 5 milligrammes d'extrait mixte sous la peau du dos.

4^h 34′. Le courant se ralentit.

4^h 36′. Le courant s'arrête ; les cœurs lymphatiques continuent à battre.

Durant ce temps, les vaisseaux n'ont montré aucune modification appréciable, si ce n'est une faible diminution de calibre *au moment où le courant s'arrête.* Ici ce retrait des parois vasculaires tient simplement à l'affaiblissement du cœur, le Tanguin n'agissant point comme

(1) Il convient de remarquer que l'extrait aqueux est toujours bien moins actif que l'extrait alcoolique.

la digitale, dont l'expérience suivante m'a permis de comparer les effets à ceux du poison malgache.

Exp. XIII. — Un milligramme de digitaline est injecté sous la peau du ventre d'une grenouille, disposée comme dans l'expérience précédente; bientôt les capillaires artériels présentent des mouvements saccadés de diastole et de systole; peu après les mouvements de diastole sont instantanés, tandis que les mouvements de contraction durent trois ou quatre minutes et deviennent presque permanents.

Point n'est besoin d'insister sur ce résultat bien connu; la digitaline exerce une constriction manifeste sur les petits vaisseaux, phénomène que ne produit nullement le Tanguin.

Quant aux cœurs lymphatiques, leurs battements persistent avec le Tanguin comme avec l'inée et comme avec la digitale (1).

Résultats fournis par l'examen cadavérique.

Je résume simplement ici les principaux caractères qui m'ont été présentés par l'examen des viscères des mammifères empoisonnés par le Tanguin.

Les coupes menées à travers la masse encéphalique la montrent blanche et à peu près exsangue, mais les veines renferment généralement du sang noir.

Les poumons sont peu crépitants.

L'estomac est contracté, sa muqueuse forme des plis extrêmement multipliés et rapprochés, il est rempli d'une sorte de boue brunâtre (chez les chiens) formée principalement par les débris alimentaires non expulsés par les vomissements; l'examen microscopique n'a pu m'y faire découvrir des hématies.

La muqueuse intestinale est très-injectée, les premières portions de l'intestin grêle sont remplies de mucus jaunâtre.

Le foie, la rate et les reins ne présentent aucune modification notable.

(1) Polaillon et Carville, *loc. cit.*, p. 49.

La vessie est le plus souvent vide et contractée.

Le Tanguin passant dans le sang, j'ai cru devoir soumettre à l'examen microscopique ce liquide recueilli chez des mammifères, des oiseaux et des batraciens empoisonnés : jamais je n'y ai trouvé la moindre altération; les éléments histologiques y ont constamment offert leurs caractères normaux.

VI. *Comparaison des effets physiologiques produits par les diverses préparations de Tanguin.*

Cette comparaison est maintenant fort aisée, grâce aux diverses expériences dont j'ai rapporté, dans ce but, les résultats. (Voy. p. 39, etc.) Au point de vue toxique, la matière cristallisée tient le premier rang, puis viennent les extraits alcooliques et enfin les extraits aqueux.

Selon MM. Ollivier et Henry, l'épisperme (coque cartilagineuse) serait absolument inactive; l'expérience suivante montre cependant le contraire :

Exp. XIV. — $1^h 22'$. 20 milligrammes d'extrait alcoolique de coques cartilagineuses sont placés sous la peau du dos d'une forte grenouille. L'animal ne fait aucun soubresaut au moment de l'introduction de la substance.

$1^h 25'$. L'animal frotte, à plusieurs reprises, ses yeux avec ses pattes antérieures, gonflement emphysémateux considérable, mouvements de déglutition très-fréquents.

$1^h 45'$. 8 battements cardiaques en 1'.

$1^h 49'$. Arrêt du cœur.

$2^h 18$. Immobilité absolue, mort.

J'ai dit comment M. le professenr G. Planchon ayant bien voulu me remettre quelques débris de feuilles et de rameaux desséchés, faisant partie des collections de l'École de Pharmacie, j'en préparai un extrait alcoolique dont les effets me semblent d'autant plus dignes d'attention que c'est une semblable préparation qui servit aux expériences de Pelikan et Kolliker.

Exp. XV. — 4^h 30′. Introduction de 6 milligrammes de cet extrait sous le tégument dorsal d'une grenouille ; 61 battements cardiaques.

4^h 35′. Dyspnée, mouvements respiratoires très-accélérés.

4^h 40′. 32 battements en 1′.

4^h 50′. 30 battements en 1′.

5^h 30′. 22 battements en 1′.

6^h 25′. 19 battements en 1′.

Le lendemain, la grenouille est trouvée morte.

Les débris de feuilles et de rameaux sont donc bien moins actifs que les amandes et ne sauraient donner une idée exacte de l'action toxique du Tanguin ; les Malgaches ne semblent d'ailleurs pas employer ces parties de la plante. Une dernière question me reste à examiner : la graisse, obtenue par l'expression des amandes de Tanguin, est-elle toxique ? J'ai déjà dit que cette substance était très-faiblement amère ; diverses expériences m'y ont constamment montré une innocuité parfaite, j'en résume une seule :

Exp. XVI. — 5^h. Quatre gouttes d'huile de Tanguin sont injectées sous la peau du dos chez une grenouille vigoureuse ; au début de l'expérience, il y a 62 battements en 1′.

6^h. 58 battements.

Le lendemain, l'animal est vivant et presque aussi agile que la veille ; 50 battements (1).

VII. — *Action du Tanguin sur les Invertébrés.*

Les expériences entreprises sur les mammifères nous offrent un intérêt d'autant plus réel que les symptômes observés dans la marche de l'empoisonnement et les effets produits par la substance toxique sont assez visiblement comparables avec ce qui se passe chez l'homme. Les batraciens sont encore, à un autre point de vue, de

(1) Grâce à l'obligeance de M. Houlet, il m'a été possible d'expérimenter avec le suc laiteux de la plante cultivée dans les serres du Muséum : deux gouttes, portées sur le péricarde d'une grenouille, n'ont produit aucun effet.

précieux instruments d'étude, « parce que l'extinction des propriétés « des tissus et des éléments étant beaucoup plus lente que chez les « animaux à sang chaud, on peut en suivre plus facilement les di- « verses phases » (1); mais je crois que dans toutes les recherches du genre de celles-ci, on doit placer auprès des effets produits chez les animaux supérieurs, ceux que présentent les invertébrés. Secondaires pour la toxicologie, ces dernières études offriront souvent de précieux enseignements au point de vue de la physiologie générale, en montrant que les propriétés physiologiques élémentaires des tissus sont générales et se retrouvent dans toute la série animale. Plusieurs points de la physiologie comparée des invertébrés nous semblent encore obscurs; raison de plus pour multiplier, sur ces êtres, des expériences semblables à celles qui ont fait si rapidement progresser la physiologie des animaux supérieurs, en montrant que les vrais poisons agissent toujours sur des éléments histologiques et peuvent ainsi servir à leur analyse. Ces considérations feront excuser, je l'espère, les développements que j'ai cru devoir donner aux expériences qui me restent à décrire.

Crustacés.

Exp. XVII. — Sur une écrevisse on enlève avec le tranchoir, par une taille oblique, une petite lame des téguments le long du milieu du dos de façon à découvrir le cœur sans l'endommager; 48 battements en 1′.

3h 20′. Une goutte de soluté d'extrait alcoolique mixte (2) est introduite sous le dernier anneau de l'abdomen.

3h 28′. 40 battements.

4h 35. Battements inégaux.

5h 10. Battements très-irréguliers.

5h 22′. Arrêt du cœur.

Exp. XVIII. — 9h. Deux gouttes du même extrait sont injectées

(1) Cl. Bernard, *De la physiologie générale,* Paris, 1872, p. 231.
(2) A un cinquième d'extrait.

dans le rectum d'une écrevisse dont le cœur, mis à nu, bat 50 fois en 1′; aussitôt après l'introduction du poison, l'animal agite sa queue par des mouvements fréquents et saccadés.

9h 30′. Arrêt du cœur.

Exp. XIX. — 3h 35′. Sur une écrevisse, le cœur étant mis à nu d'après le procédé opératoire que je viens d'indiquer, on porte, sur le péricarde, une goutte d'extrait mixte; 45 battements en 1′ au début de l'expérience.

3h 37′. 30 battements.

3h 40′. 10 battements.

3h 42′. Arrêt du cœur.

3h 52′. Mort.

L'examen histologique du liquide nourricier n'y montre aucune altération.

Insectes.

Exp. XX. — Cinq centigrammes d'extrait alcoolique d'amandes sont dissous dans dix gouttes d'alcool pur. Une canule d'argent armée de son trocart est introduite entre les deux premiers anneaux de l'abdomen d'un hydrophile très-vigoureux; le trocart étant retiré, deux gouttes de la solution sont injectées par la canule: l'animal tombe foudroyé.

Exp. XXI. — 5h 28′. Une goutte de la même solution est introduite, au moyen d'une seringue de Pravaz, vers le dernier anneau abdominal d'un gros hydrophile, lequel est immédiatement remis dans l'eau.

5h 30′. L'animal s'efforce de nager, mais les pattes postérieures pendent inertes des deux côtés du corps et semblent paralysées.

L'armure génitale est proéminente.

5h 50′. Lorsqu'on excite l'insecte ou que l'on agite très-vivement le bocal qui le contient, on détermine simplement quelques faibles mouvements des antennes ou des pattes antérieures.

6h. Les antennes remuent seules quand on tourmente l'animal.

6h 10′. L'immobilité paraît complète.

L'insecte est trouvé mort le lendemain.

Exp. XXII. — Sur deux larves de libellule A et B, injection de 6 milligrammes d'extrait alcoolique mixte ; les animaux sont aussitôt replacés dans l'aquarium.

3h 7′. Les deux larves nagent avec rapidité, expulsant fréquemment de l'eau par l'ouverture ovale (1).

6h. Les mouvements sont un peu plus ralentis, la sensibilité est intacte.

Le lendemain, nouvelle introduction de 3 milligrammes chez la larve A; cinq minutes après le moment où l'injection a été faite, paralysie de la dernière paire de pattes ; les mouvemeuts se ralentissent progressivement ; l'animal meurt deux heures après le commencement de cette nouvelle expérience.

La larve B continue à se mouvoir aussi aisément que dans l'état naturel, sa sensibilité est intacte.

Annélides.

Exp. XXIII. — 9h 10′. Une aiguille à cataracte enduite d'une très-faible quantité d'extrait alcoolique mixte d'amandes et coques est introduite sous le tégument dorsal d'une sangsue ; l'opération est pratiquée de façon à ne léser ni le tube digestif, ni la chaîne nerveuse, ni les organes génitaux ou les troncs vasculaires.

9h 15′. L'animal expulse en quantité considérable du mucus filant et opalin.

(1) Les mouvements d'aspiration et d'expulsion d'eau par l'orifice anal se font toujours à intervalles irréguliers ; mais j'ai pu m'assurer, en comparant ces mouvements chez les larves A et B et chez d'autres larves, de leur fréquence inusitée dans le cas où l'animal a été soumis à l'action du Tanguin. A ne considérer que le mécanisme bien connu de la respiration chez les larves de libellule, on serait donc tenté de voir là un signe de *dyspnée*, mais il ne faut pas oublier que ces mouvements servent aussi bien à la locomotion qu'à la respiration, le corps subissant un mouvement de recul au moment de la brusque projection de l'eau.

9h 16′. L'animal rampe sur les parois de la cloche ; sensibilité aussi vive qu'au début de l'expérience.

9h 20′. La sangsue se remue sans cesse sur le fond de la cloche qui la recouvre, et sur les parois de laquelle on a injecté de l'eau commune de façon à maintenir l'annélide dans une atmosphère saturée d'humidité.

9h 25′. La sangsue reste à la même place, il faut que les excitations soient violentes et répétées pour qu'elle cherche à s'y soustraire.

9h 35′. Sous une excitation plus forte que les précédentes, l'annélide semble vouloir se déplacer, mais ne peut allonger son corps que de quelques millimètres ; il est fixé par les deux ventouses terminales.

9h 40′. Le corps n'adhère plus à la cloche que par la ventouse anale.

9h 42′. La sangsue fait de vains efforts pour appliquer sa ventouse anale sur la paroi voisine.

9h 48′. Les mouvements volontaires semblent se rétablir.

10h 10′. L'immobilité est complète, sensibilité conservée.

10h 51′. Mort.

Exp. XXIV. — 2h. Sur la peau du dos d'une sangsue, on pratique deux petites incisions dans chacune desquelles on introduit 5 milligr. d'extrait alcoolique mixte.

2h 5′. Expulsion modérée de mucus.

2h 9′. Mouvements agiles et répétés.

2h 12′. L'animal monte en longeant les parois de la cloche, il en redescend par des mouvements plus irréguliers et expulse, durant cette descente, une grande quantité de mucus ; arrivée dans l'assiette qui supporte la cloche, la sangsue cherche vainement à monter de nouveau le long des parois, mais fixée par sa ventouse anale, elle ne peut fixer sa ventouse orale et reste ainsi constamment à la même place.

2h 21′. Le corps se couvre d'une nouvelle couche de mucus ; expulsion de sang par la bouche.

2h 23′. Les mouvements volontaires réapparaissent, l'animal se meut dans différentes directions, mais avec difficulté.

2h 33′. Mort.

Exp. XXV. — Dans les deux expériences précédentes, l'opération était rendue difficile par les mouvements que l'animal effectuait dès qu'on le saisissait et surtout dès que l'on cherchait à introduire le poison sous la peau ; ainsi la plus grande partie du Tanguin ne pouvant pénétrer, je modifiai ainsi l'expérience :

5ʰ. 1 centigramme d'extrait alcoolique mixte est délayé dans 2 gouttes d'alcool et, au moyen d'une petite canule d'argent armée d'un trocart, cette solution est injectée sous la peau du dos d'une sangsue très agile.

5ʰ 5′. L'animal se roidit, se couvre de mucus, puis tombe dans une sorte d'état comateux.

5ʰ 7′. Cet état cesse, des mouvements volontaires s'exécutent.

5ʰ 9′. L'animal, placé sur le dos, ne peut que très-difficilement revenir à sa position normale.

5ʰ 12′. L'animal se contracte, recourbe son extrémité postérieure, mais ne peut se fixer par aucune de ses deux ventouses terminales.

5ʰ 19′. La sangsue est constamment à la même place, elle est encore sensible aux excitations mécaniques.

5ʰ 36′. Mort.

Mollusques.

Exp. XXVI. — 3ʰ 45′. Injection de trois gouttes d'extrait alcoolique mixte (à 1/5) dans le pied d'un escargot.

4ʰ. Expulsion d'une grande quantité de mucus et d'air.

4ʰ 25′. Sensibilité intacte, mouvements volontaires nullement modifiés.

4ʰ 20′. L'animal reste constamment dans sa coquille.

Le lendemain, l'escargot est trouvé mort.

Exp. XXVII. — Sur un escargot, on relève la partie infra-postérieure de la coquille de façon à mettre à nu la région du cœur ; celui-ci execute 33 battements en 1′.

3ʰ 30′. 6 milligrammes d'extrait alcoolique sont introduits dans la cavité générale par une très-petite piqûre.

3^h 50′. 27 battements irréguliers et petits, filiformes pour ainsi dire.

4^h 48′. Expulsion considérable de mucus et d'air, 20 battements en 1′.

5^h 14′. Battements très-inégaux, animal immobile, sensibilité intacte.

7^h 6′. Arrêt du cœur.

Comparaison des effets toxiques du Tanguin chez les divers invertébrés.

Toutes les expériences précédentes établissent de la façon la plus évidente que l'action du Tanguin se traduit par des effets analogues, que l'on expérimente sur des invertébrés ou sur des vertébrés; mais, en dehors de ce résultat général, ces expériences nous ont présenté certains caractères sur lesquels il n'est pas inutile d'insister, au point de vue de la physiologie générale et comparée.

La constitution anatomique de l'appareil circulatoire des crustacés décapodes offrant un organe central d'impulsion que l'on peut observer sans faire subir à l'animal de mutilation sérieuse, j'ai pu ainsi, en variant les expériences de plusieurs manières, étudier l'action du Tanguin sur le cœur et constater que chez l'écrevisse, comme chez la grenouille, etc., c'est par l'arrêt de cet organe que le poison amène la mort. Ici, comme chez les vertébrés, l'effet toxique s'est produit presque aussi rapidement par l'injection dans le tube digestif que lors de l'introduction sous les anneaux de l'abdomen.

Chez les insectes parfaits, le Tanguin agit avec une violence et une rapidité vraiment surprenantes; ces articulés ont présenté constamment un phénomène qui d'ailleurs n'avait jamais fait défaut chez les batraciens, à savoir que lorsqu'on injecte le poison vers la racine d'un membre, c'est d'abord dans cette région que la paralysie se manifeste.

Chez les sangsues, on ne peut songer à étudier l'action du Tanguin sur l'organe central de la circulation, celle-ci étant oscillatoire et s'opérant grâce aux contractions des gros troncs vasculaires ; mais on peut constater que le poison agit sur ces annélides en produisant les mêmes effets que le sulfocyanure de potassium (1).

Le cœur de l'escargot pouvant être facilement mis à nu, rien de plus aisé que d'y suivre les progrès de l'empoisonnement : les battements cardiaques diminuent en nombre et en intensité, puis, dans quelques cas, ils semblent revenir au rhythme normal pour se ralentir de nouveau et s'affaiblir enfin progressivement.

M. le professeur Vulpian a trouvé les escargots constamment réfractaires à l'action de la digitaline ; mais ils ne résistent pas aux effets de l'inée (2), et les expériences dont on vient de lire le résumé peuvent faire supposer que ces mollusques ne jouissent généralement pas de cette immunité lorsqu'on fait agir sur eux des poisons détruisant l'irritabilité musculaire et par conséquent semblables au Tanguin de Madagascar.

(1) Cl. Bernard, *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*, p. 362 et suiv.

(2) Polaillon et Carville, *op. cit.*, p. 19.

Vu : bon à imprimer
Le Directeur,
BUSSY.

Permis d'imprimer.
Le Vice-recteur de l'Académie de Paris,
A. MOURIER.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Anatomie de la tige (1) *et de la feuille du Tanghinia* (2).

Figures 1-1‴. Tige. — 1, coupe transversale de grandeur naturelle. — 1′, portion grossie de 1.—1″, deux segments de 1′ encore plus grossis : *ep*, assise de cellules épidermiques ; *s*, couche subéreuse ; *pa*, utricules lâchement unis du parenchyme cortical externe, entre lesquelles on voit, avec quelques lacunes, etc., des cellules cristallifères et des laticifères à suc blanc teinté de jaune ; *f.c*, fibres corticales ou libériennes, dont les faisceaux nombreux sont épars dans la région interne du parenchyme cortical (des granules amylacés existent dans les cellules du parenchyme) ; *f.t*, fibres minces ou cellules séveuses, formant un étui à la zone ligneuse; *r*, cellules ponctuées des rayons médullaires ; *f*, fibres ligneuses; *v.p*, vaisseaux ponctués; *tr*, trachées ou vaisseaux spiralés; *f.t′*, fibres ténues ou cellules séreuses constituant une sorte de moelle externe ; *l′*, laticifères épars entre les utricules de la moelle. — 1‴, coupe longitudinale de portions de 1″ : aux mêmes lettres correspondent les mêmes tissus. — 1‴′, lambeau d'épiderme grossi.

2-2″. Pétiole de la feuille. — 2, coupe transversale, de grosseur naturelle en *a*, grossie en *b* ; *pr*, enveloppe prosenchymateuse sous-épidermique (elle prend un développement considérable à la partie supérieure du pétiole) ; *pa*, le parenchyme ; *fa*, faisceau vasculaire, unique et relevé en gouttière ; *l*, masse d'éléments (vaisseaux et cellules?) laticifères remplissant presque seuls la gouttière formée par le relèvement bilatéral du faisceau vasculaire.—2′, segments grossis de 2 : *ep*, assise des cellules épidermiques; *pr*, utricules à parois notablement épaissis, mais non ponctuées, constituant une couche externe, sensiblement prosenchymateuse; *pa*, utricules du parenchyme (la plupart d'entre elles contiennent des granules amylacés); *l′*, laticifères épars dans le parenchyme; *l*, laticifères groupés dans la gouttière qu'embrassent les cornes du faisceau fibro-vasculaire; *v*, vaisseaux disposés en séries radiantes, les supérieurs spiralés, les inférieurs généralement ponctués ; *f.t*, fibres ténues ou cellules séveuses allongées, entourant et séparant les rayons de vaisseaux. — 2″, coupe

(1) Rameau d'un à deux ans.
(2) Voir Planche II, *fig.* 1, une feuille (*f*) portée sur un segment de rameau (*r*).

longitudinale de portions de 2′ : *tr*, trachées peu déroulables en général; *v.p*, vaisseaux ponctués; *l*′, un laticifère du parenchyme.

3-3″. Lame de la feuille. — 3, coupe transversale et très-grossie d'un segment de la lame : *ep.s*, épiderme supérieur; *ep.i*, épiderme inférieur; *pa.s*, utricules du parenchyme supérieur (elles sont très-riches en chlorophylle, pressées entre elles et allongées perpendiculairement à la surface de la feuille); *pa.i*, utricules peu colorées du parenchyme inférieur, lacuneux ou caverneux. — 3′, lambeau très-grossi de l'épiderme supérieur de la feuille; 3″, lambeau très-grossi de l'épiderme inférieur, ce dernier portant seul des stomates.

On peut remarquer ici encore que, conformément à un rapport général signalé par mon père, à des épidermes dissemblables (par le manque de stomates à l'un d'entre eux) correspond un parenchyme hétérogène et asymétrique.

PLANCHE II.

Faits morphologiques divers. Anatomie du noyau, de la coque, de la graine et des étamines.

1. Feuille (*f*), et segment d'un rameau d'un à deux ans (*r*).

2. Portion d'inflorescence (panicule corymboïde) : *a*, bouton floral; *e*, fleur épanouie ; *i*, une fleur après la chute de la corolle (on distingue l'ovaire bi-partite, avec ses partitions bilobées).

3. Fleur grossie et réduite à l'ovaire (*ov*), au style, au stigmate sur lequel est appliquée, dans sa situation normale, l'une des étamines (*st*).

4. Fruit dont la portion supérieure du sarcocarpe a été retranchée : *sa*, le sarcocarpe; *n*, le noyau ligneux.

5. Noyau retiré du sarcocarpe, et vu par l'une des deux sutures : *l*, sorte de tissu ligamenteux très-résistant, allant d'une suture à l'autre.

6-6″″. Graine coque et noyau : *b*, coupe transversale du noyau et de sa graine; *n*, le noyau; *c*, la coque cartilagineuse formant une sorte de tégument externe à la graine; *cot*, les cotylédons dans l'épaisseur desquels on distingue la tranche de nombreux faisceaux vasculaires; *mu*, masse mucilagineuse (gemmulaire?) remplissant l'espace inter cotylédonaire, et vers l'axe duquel j'ai observé quelques rares vestiges d'organisation (utricules, trachées). —*b*′, segments très-grossis de *b*, et intéressant la graine et la coque (non le noyau proprement dit) : *c*, cellules pierreuses formant la paroi externe et colorée de la coque cartilagineuse; *f*, *tr*, fibres à larges ponctuations, et trachées constituant la portion interne et incolore de la coque; *m*, membrane, à deux assises de cellules, formant le tégument de la graine (cette membrane se détache aisément de l'amande), son assise interne contient des gouttelettes d'huile; *ep*, assise épidermique externe; *ol*, gouttelettes d'huile dans les cellules du parenchyme cotylédonaire; *v.p*, *tr*, vaisseaux ponctués et trachées composant l'un des gros faisceaux vasculaires placés dans l'épaisseur du parenchyme cotylédonaire; *ep*′, l'assise épidermique interne des cotylédons. — 6″, coupe longitudinale du faisceau cotylédonaire de b′.— 6‴, coupe transversale grossie d'un segment de cotylédon, pris vers son tiers inférieur : l'un des faisceaux (*fa*), plus gros et à section presque semi-lunaire, occupe l'axe du cotylédon; *m*, la membrane tégumentaire, en partie décollée, de la surface cotylédonaire. — 6″″, segment de 6‴ très-grossi, comprenant l'un des petits faisceaux vasculaires.

6°. Coupe transversale d'un noyau, renfermant deux graines: *cl*, cloison séparant les deux loges uniovulées (1).

7-7'''. Noyau. — 7, portion de l'une des valves. — 7', portion plus grossie de 7. — 7'', segments très-grossis de 7' : *v*, vaisseaux spiraux qu'enveloppent des utricules parenchymateuses (*pa*) revêtant la surface du noyau; *pr*, prosenchyme ligneux que forment de larges fibres ponctuées dont les masses, dirigées en sens contraire, sont formées presque entièrement de larges fibres-cellules ponctuées (*pr*), parfois amylifères. — 7''', portion grossie de la surface du noyau, montrant les réticulations que parcourent des faisceaux vasculaires. — 7''''', coupe longitudinale de l'un des faisceaux qui rampent à la surface de 7''' (on voit que ce faisceau se compose essentiellement de vaisseaux spiralés, plus quelques fibres minces et un vaisseau ponctué).

8-8'. Noyau et graine. — 8, noyau dont on a enlevé l'une des valves et déchiré la coque pour montrer l'amande : *l*, ligament, très-résistant, des valves du noyau (*n*); *c*, la coque, dont la déchirure laisse la graine à nu ; *s*, graine avec sa radicule dirigée en haut. — 8', coupe transversale et grossie d'un cotylédon près de son attache au corps radiculaire; *fa*, le faisceau vasculaire axile dont la forme semi-lunaire rappelle celle du faisceau existant dans le pétiole de la feuille.

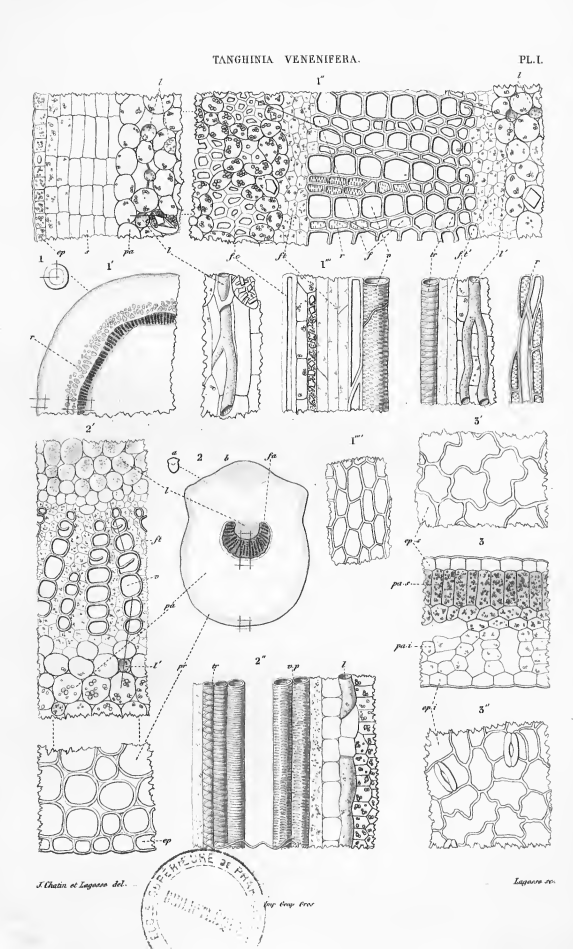
9 — 9'''. Anatomie de l'Anthère (2). — 9, coupe transversale grossie : *v*, les valves supérieures, en grande partie détruites ; *v'*, les valves inférieures, presque entières ; *cl*, les débris de la cloison qui séparait, aux premiers âges, les deux logettes de chaque loge; *fa*, le faisceau fibro-vasculaire du connectif. — 9', segment plus grossi de 9, comprenant outre les restes d'une cloison à sa base, la portion contiguë du connectif. — 9'', segment, très-grossi, de l'une des valves inférieures, près de son attache au connectif (on distingue ici trois assises de cellules fibreuses ou élastiques). — 9''', autre portion, très-grossie, de l'extrémité de la valve (on ne compte plus ici que deux assises de cellules élastiques, qui n'en forment même plus qu'une vers la terminaison de la valve); *po*, grains de pollen.

(1) Les fruits biloculaires, d'ailleurs très-rares dans le Tanguin, sont un retour au type vrai de la plante.

(2) Anthère d'un vieil échantillon d'herbier, après la déhiscence.



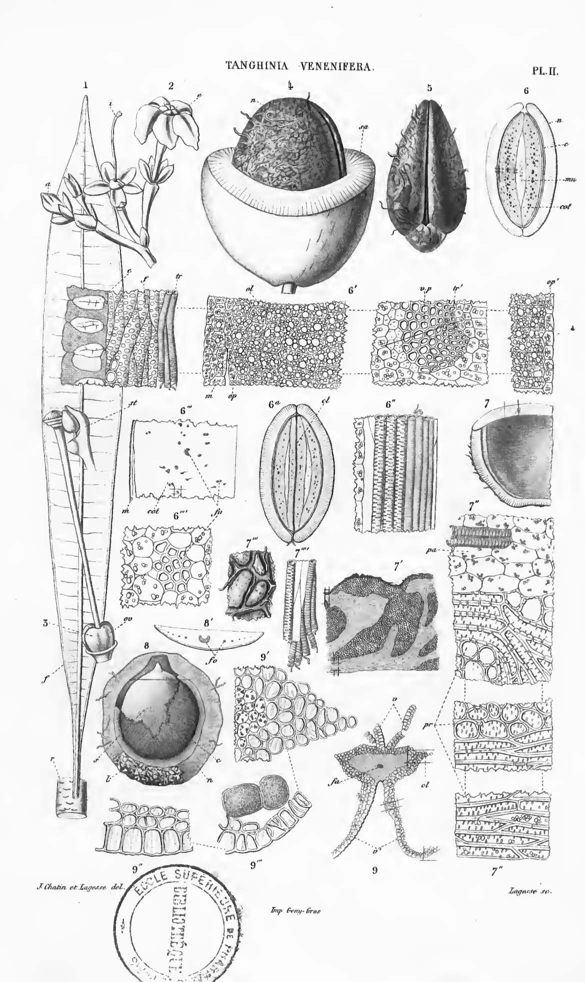
1722 — Paris. — Imprimerie Arnous de Rivière et Cᵉ, 26, rue Racine



J. Chatin et Lagesse del.

Lagesse sc.

Imp. Geny Gros



J. Chatin et Lagesse del.

Imp Geny-Gros

Lagesse sc.

PARIS. — IMPRIMERIE ARNOUS DE RIVIÈRE ET C°,
Rue Racine. 26.